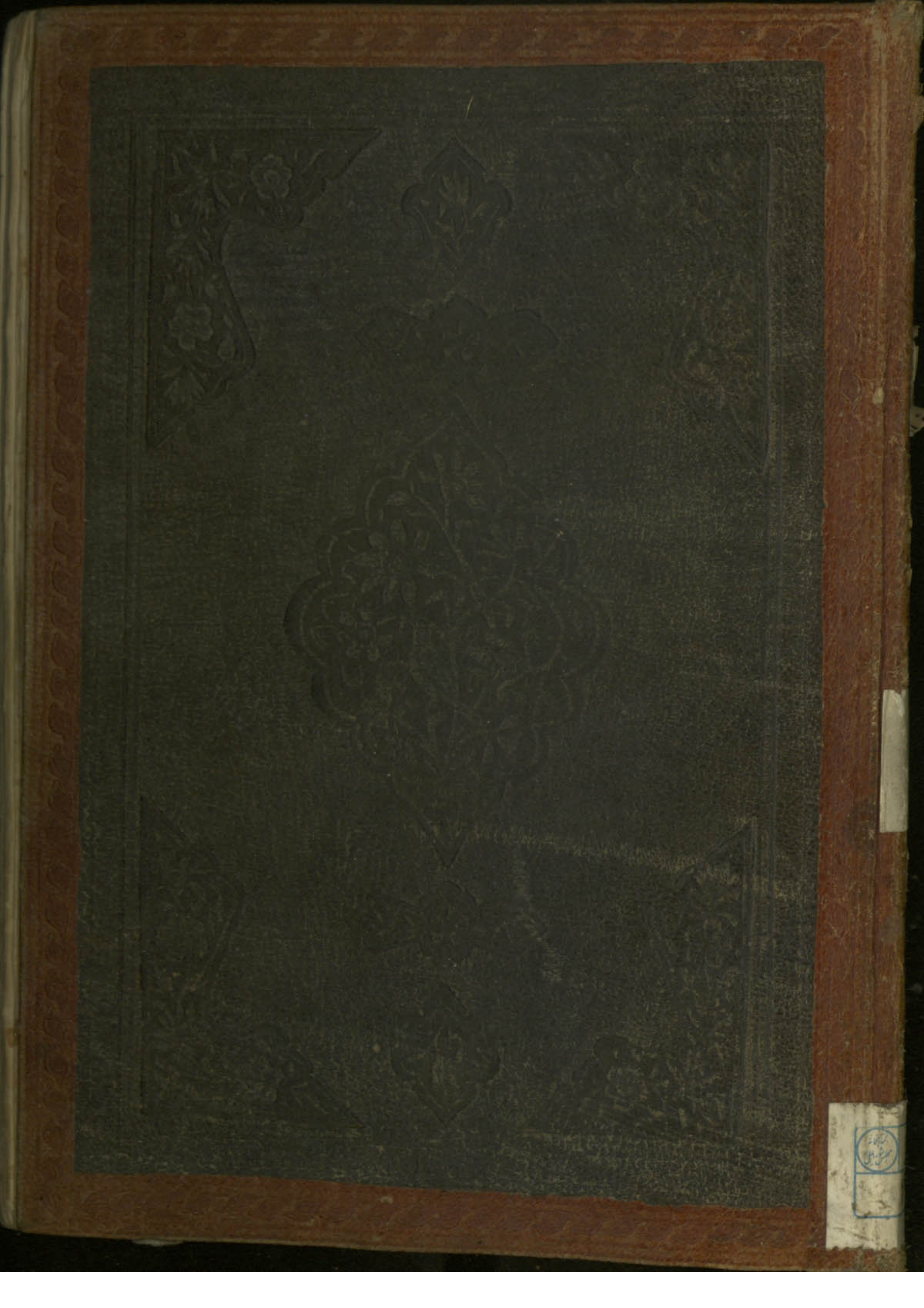
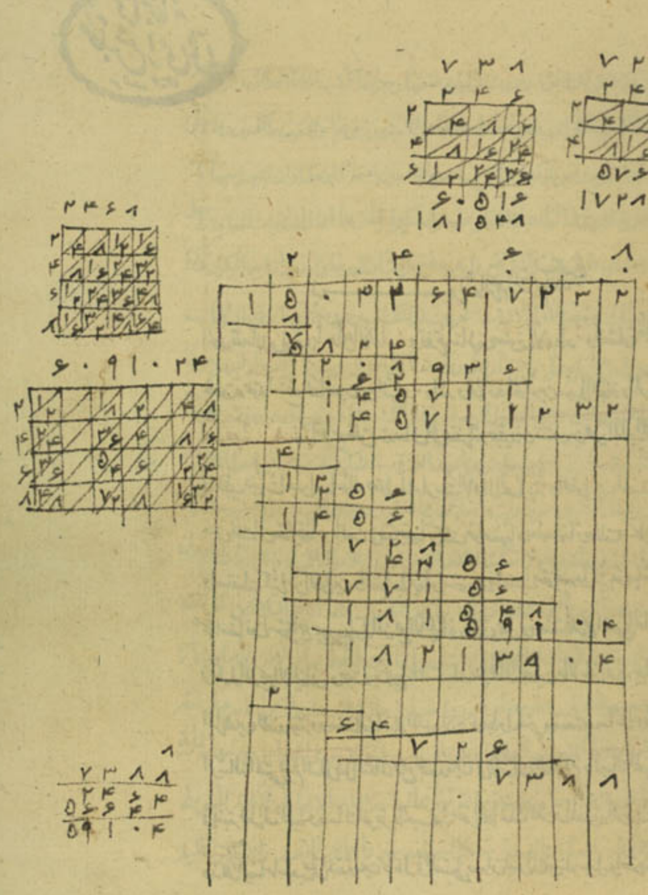




و جذر آن عدد را بگیرید قرار دهد در مرتبه نصف عدد

طریق استخراج مضلعات بطریق آسان هرگاه مرتبه آن مضلع قابل تنصیف باشد مثلا مضلع در مرتبه
سی و دوم باشد یعنی مال الکعب کعب کعب تا ده مرتبه باید جذر آن عدد را گرفت که آن جذر در
مرتبه شانزدهم است و جذر جذر این جذر را بگیریم مرتبه هشتم حاصل شود و جذر آن مرتبه چهارم است
و جذر آن مرتبه دوم و جذر جذر آن ضلع مطلوب است

و هرگاه مراتب قابل تثلیث باشد کعب آن عدد را گرفته از برای ثلث آن مرتبه قرار دهد
مثلا عددی در منزله ۲۷ بود کعب آن را میگیریم از برای منزله نهم بود و کعب این حاصل از برای مرتبه
سیم بود و کعب این حاصل ضلع مطلوب است مثلا عدد ما بود ۷۲۹
و ضلع اول آن مطلوب است بنا بر آنکه این عدد کعب کعب بود جذر کعب کعب در منزله ششم بود
جذر این را گرفتیم بود ۲۷ بود از او در منزله سیم قرار دادیم که نصف ششم است و چنین عدد
قابل تثلیث است نه تنصیف پس کعب ۲۷ را گرفتیم سه بود و این ضلع مطلوب است

کعب کعب	مال الکعب	مال المال	کعب	مال	ضلع
۷۲۹	۲۴۳	۸۱	۲۷	۹	۳

اعمال ضلع کعب بطریق آسان بعد از وضع جدول و خطوط با خطی دو منطقی که نخستین هم
هر مرتبه اول را نشان کند و دو مرتبه را خالی بگذارد و مرتبه چهارم را نشان کند و مرتبه پنجم و ششم را
خالی گذارد و همچنان تا آخر و طول جدول را سه قسمت نماید و عددی پیدا کند که از او در فوق نشان
آخر و در محاذی آن از قسمت آخرین نویسد و مجذور او را در قسمت دویم و مکعب او را در قسمت اول نویسد
و حاصل را از محاذی آن کم کند و بقیه را فوق نوشته آنگاه مجذور را در سه ضرب کند و یک مرتبه بجانب یمین نقل کند
و آن عدد را که در قسمت آخرین نوشته نیز در سه ضرب کند و دو مرتبه بجانب یمین نقل کند
بعد عدد دیگر پیدا کند در فوق جدول محاذی بر فوق نقطه که نشان مقدم بر نشان اخیر است نوشته
و در تحت جدول هم نوشته آن عدد را در مجموع صف اول ضرب کند حاصل ضرب را اضافه
صف دویم نموده ثانیا همان عدد را در مجموع این حاصل ضرب کند حاصل در زیر صف عدد نوشته
از ما فوق کم نموده

قاعدة في عمل الخطأين نعمل كما هو عن كلام السائل في اي عدد كان فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا فهو خطأ فخذ عددا آخر
ونعمل ايضا فيه عمل المذكور الذي هو عن كلام السائل وان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا فانه الخطأ الثاني بين اي كان زائدا
واقسم التفاضل بين المفروضين واحفظ خارج القسمة وانقص التفاضل بين كل واحد من الحاصلين من العدد والعدد المطلوب
ونقسم على خارج القسمة فما خرج من هذه القسمة نزيد على مفروضه ان كان الحاصل اقل من العدد المطلوب وننقص ان كان اكثر فما حصل
فهو المطلوب مثاله اردنا عددا اذا ضرب في الثلثة وزيد عليه عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه عشرة صار تسعين
فرضناه اولا خمسة ضربناه في الثلثة حصل خمسة عشر زدنا عليه عشرة بلغت خمسة وعشرين ضعفناه صارت خمسين زدنا عليه العشرة
صارت ستين والمطلوب تسعين فرضنا عددا آخر وهو السبعة ضربناه في الثلثة حصل احد وعشرين زدنا عليه العشرة بلغت احد وثلثين
ضعفناه صارت اثنان وستون زدنا عليه العشرة بلغت اثنان وسبعون وهذا ايضا لا يوافق المطلوب انه ناقص فنقص
عنه والحاصل الاول وهو اثنى عشر قسمنا على التفاضل بين المفروضين وهو اثنان فخرج من القسمة ستة فحفظه ونأخذ التفاضل
الاول بين الستين والتسعين وهو ثلثين وقسمناه على الستة فخرجت خمسة زدناه على المفروض الاول وهو ايضا خمسة
بلغت عشرة ونأخذ التفاضل بين الحاصل الثاني والتسعين وهو ثمانية عشر وقسمناه على الستة فخرجت ثلثة زدناه
على المفروض الثاني وهو السبعة صارت عشرة وهو المطلوب



هو الموفق والمعين

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله الذي توحد بإبداع الآحاد، وتفرد بتأليف صنوف الأعداد، والصلوة على خير
خلقه محمد أشفع الشافعين يوم التناد، وآله وأولاده الهادين سبيل النجاة والرشاد،
اما بعد فان أحوج خلق الله تعالى الى الغفران جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي
الملقب بغياث أحسن الله أحواله يقول لما مارست الأعمال الحسابية، والقوانين الهندسية،
حتى بلغت الى حقائقها، وبالغت في دقائقها، وكشفت غوامضها، وحصلتها، وحللت مشكلاتها،
واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط فيها، واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها،
كما اشتغلت في استخراج جميع جداول الزيج الأيلخاني بأدق عمل وصنعت الزيج المسمى بالخاقاني
في تكميل الزيج الايلخاني، وجمعت فيه جميع ما استنبطت من أعمال المنجمين مما لا يأتي في زيج آخر مع
البراهين الهندسية، وصنعت أيضا زيج التسهيلات وجداول شتى وصنفت رسائل أخرى مثل
الرسالة المسماة بسلم السماء في حل إشكال وقع للمتقدمين في الأبعاد والاجرام، والرسالة المحيطة
في نسبة قطر الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراج ثلث القوس المعلومة الوتر والجيب
وذلك أيضا مما صعب على المتقدمين كما قال في المجسطي فيه ان ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الآلة

المسماة

المسماة بطبق المناطق، وحررت في كيفية صنعتها ومعرفتها كتاب نزهة الحدائق وهي آلة يحصل
بها تقاويم الكواكب وعروضها وأبعادها عن الارض ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق
بها واستخرجت أجوبة كثيرة سألني عنها مهرة الحاسبين امتحانا أو تعلما وإن لم يحصل بعضها بالست
الجبرية ظفرت في أثناء هذه الأعمال على ضوابط كثيرة يتأتى بها أعمال المطلوبات الحسابية بأسهل
وجه وأليه طريق عمل وأكثر نفع وأبين وضع فرأيت أن أدونها وأردت أن أبينها ليكون تذكرة
للأحباب، وتبصرة لأولي الألباب، فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما يحتاج اليه الحاسب
محترزا عن إشباع ممل واختصار مخل ووضعت لأكثر الأعمال دستورا في الجدول ليسهل ضبطها
على المحصلين وجميع الجداول الموضوعة في هذا الكتاب تخاطرها أبو عذره ومقتضب حلوم مر
الأسعة جداول ا في حاصل ضرب ما دون العشرة ب الشبكة في الضرب ج فيه أصول المنازل
مثال الآحاد الخارج ه معرفة مراتب حاصل الضرب بالقسمة و جدول الجيب د معرفة جنسية حاصل الضرب
والقسمة وجعلته برسم خزانة كتب السلطان الأعظم الأعدل الأعلم الأكرم، مالك رقاب الأمم مولى
سلاطين العرب والعجم سلطان المشرقين، خاقان الخافقين، ملاذ أعاظم السلاطين ظل الله
في الارضين، قهرمان الماء والطين، أمير أسد في العالمين باسط بساط الأمن والأمان، ناشر
العدل والإحسان، هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله برا وبحرا، ناصر عباد الله
شرقا وغربا، الذي يدار الفلك الدوار على مرامه، ويشق الارض في الهيجا عن سهم حسامه المؤيد
بالتأييدات السبحانية، والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات الالهية، المظفر على
الأعداء، بالعنايات الأحدية، صاحب النفس القدسية، والكمالات الانسية، والأخلاق الملكية،

والكمالات الانفسية والاخلاق الملكية والشيم المحمودة ذو العدل والشوكة والشهامة والشجاعة
والسعادة والقهر والتمكين المنصور بنصر الله الناصر السلطان بن السلطان بن السلطان بن
السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك كوركان خلد الله ملكه وسلطانه وبره تعالى
في الربع المسكون خلافته وسلطانه وافاض على العالمين بره واحسانه اللهم اجعل عين الكمال عن
ساحة رفعته محجوبة بكفاف يد الحوادث عن بساط سلطنته مبعدة مقصورة فامولي من حضرته
ان يجعله مقبولا ويصحح ما كان معلولا ويغفو للزلل ويسد الخلل فلما اتممته سميته مفتاح الحساب اسأل
الله ان يوفقني للسداد ويهديني سبيل الرشاد ملتمسا ممن نظر فيه ان يعذرني ان ضعفت العبارة
ولا يعيبني ان وقعت العثارة فاني معترف بالعجز والتقصير ومعترف بالاخلال في التقرير والتحرير
وجعلته مشتملا على مقدمة وخمس مقالات المقدمة في تعريف الحساب والعدد واقسامه
المقالة الاولى في حساب الصحاح وهي مشتملة على ستة ابواب الباب الاول في معرفة الاعداد الباب الثاني
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثالث في الضرب الباب الرابع في القسمة
الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس
في الموازين المقالة الثانية في حساب الكسور وهي مشتملة على اثني عشر بابا الباب الاول
في تعريف الكسور واقسامها الباب الثاني في كيفية وضع ارقام الكسور الباب الثالث في معرفة
التداخل والاشتراك والتباين الباب الرابع في التجنيس والرفع الباب الخامس في اتحاد المخارج
الباب السادس في افراد الكسر المركب الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق
الباب الثامن في الضرب الباب التاسع في القسمة الباب العاشر في استخراج الضلع الاول

من المضلعات

من المضلعات الباب الحادي عشر في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج اخر الباب الثاني عشر في ضرب
الدوانيق والطساسيج وقسمتها المقالة الثالثة في حساب المنجمين وهي مشتملة على ستة
ابواب الباب الاول في معرفة ارقام الجمل وكيفية وضعها الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق الباب الثالث في الضرب الباب الرابع في القسمة الباب الخامس في استخراج الضلع الاول
من المضلعات الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا
المقالة الرابعة في المساحة وهي مشتملة على مقدمة وتسعة ابواب المقدمة في تعريف المساحة
وتحقيقها الباب الاول في مساحة المثلث وما يتعلق بها وهي مشتملة على ثلثة فصول ا في تعريف المثلث و
اقسامه ب في مساحة المثلث مطلقا واستخراج ابعاده ج في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخمينا و
استخراج ابعاده الباب الثاني في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها وهي مشتملة على خمسة فصول
ا في التعريفات ب في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعادهما ج في المعين وشبيه المعين
د في الشبيه بالمعين وشبيهات المنحرفة ه في ذي الرجلين والمنحرف الباب الثالث في مساحة
ذوات الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها وهي مشتملة على خمسة فصول ا في التعريف ب في مساحتها عموما واستخراج
الابعاد ج فيما يختص بتساوي الاضلاع والزوايا واستخراج ابعاده د فيما يختص بالمسدس المتساوي
الاضلاع والزوايا ه فيما يختص بالمثمن الباب الرابع في مساحة الدائرة وابعاضها اعني القطاع و
القطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهي خمسة فصول ا في التعريفات ب في مساحة الدائرة
واستخراج المحيط عن القطر وبالعكس ج في مساحة القطاع والقطعة واستخراج الابعاد د في مساحة ساير
السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة التي غيرها ذكرناه كالشبيه بالدائرة والمطبل والمدرج وغيرها

ه في ابراد جدول الجيب وكيفية العمل به
الباب الخامس في مساحة ساير السطوح
المستوية وغيرها

وذوات الشرفات وذوات الأضلاع المستديرة وغيرها **الباب السادس** في مساحة السطوح المستديرة
كالأسطوانات والمخروطات والأكر وما يتعلق بها وهو يشتمل على ستة فصول ا في التعريفات ب
في مساحة سطح الأسطوانة ج في مساحة سطح المخروط د في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها ه
في مساحة سطح المستدير بقطع الكرة واستخراج ابعادها و في مساحة جملة الكرة **الباب السابع** في مساحة
الأجسام يشتمل على ثمانية فصول ا في مساحة الأسطوانة ب في مساحة المخروط ج في مساحة المخروط الناقص
د في مساحة فصل المخروط وفصل المعين المجسم ه في مساحة الكرة و في مساحة قطاع الكرة وقطعتها
ز في مساحة الأجسام المتساويات اضلاع القواعد ح في مساحة ساير الأجسام **الباب الثامن**
في مساحة بعض الأجسام عن غيره **الباب التاسع** في مساحة الأبنية والعمارات وهي تشتمل على ثلثة فصول
ا في مساحة الطاق والازج ب في مساحة القبة المجوفة ج في مساحة السطوح المقرنصات
المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين وغيرهما من القواعد الحسابية
وهي تشتمل على اربعة ابواب **الباب الأول** في الجبر والمقابلة وهو يشتمل على عشرة فصول ا في التعريفات
ب في جميع الأجناس كالعدد والشيء والمال والكعب ج في التفريق لهذه الأجناس د في ضرب هذه
الأجناس ه في قسمة هذه الأجناس و في جذر هذه الأجناس ز في ذكر المسائل الجبرية ح في كيفية
استخراج المجهول بالمسائل الست المشهورة ط في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين
الأجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة ي في ما وجدنا ايراده من
المسائل التي استنبطناها **الباب الثاني** في استخراج المجهول بطريق الخطائين **الباب الثالث**
فيما يراد بعض قواعد الحسابية يكون الاحتياج بها في استخراج المجهولات وهو خمس قواعد **الباب الرابع**

في الأمثلة وهو اربعون مثالا **اما المقدمة** في تعريف الحساب واقسامه وبيان الموضوع الحساب
علم بقوانين استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع في العد وقيل على
الواحد على ما يأتي تفصيله وهو باعتبار كميته الذاتية اي بكونه غير مضاف الى جملة يسمى صحيحا كالواحد والاثنين
والعشرة والخمسة عشر والمائة ثم باعتبار كميته الاضافية اي بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوب اليها
يسمى مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة وهو ثلثة اخماس الواحد والعدد ايضا
اما مفرد او مركب فالمفرد ما وقع في مرتبة واحدة كاثنين والعشرة والتسعين و ثلثمائة الف وقد يسمى الآحاد
في اي مرتبة كان بالجملة كالواحد والعشرة والألف والمركب ما وقع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر وكمائة
وثلثة وثلثين والعدد ايضا اما زوج وهو ما ينقسم بمتساويين صحيحين واما فرد وهو ما لا ينقسم بهما والزوج
ثلثة اقسام زوج الزوج وهو ما يقبل التنصيف الى الواحد كالثمانية وستة عشر وزوج الزوج والفرد وهو ما
لم يقبل ذلك ولكنه ينصف اكثر من مرة واحدة كاثني عشر وعشرين وزوج الفرد ما ينصف مرة واحدة
فقط كالعشرة والثلثين **المقالة الأولى** في حساب الصحاح وهي تشتمل على ستة ابواب **الباب الأول**
في صور الأعداد ومراتبها اعلم ان حكماء الهند وضعوا تسعة ارقام للعقود التسعة المشهورة على هذه
الصور ١ ٢ ٣ ۴ ۵ ۶ ٧ ٨ ٩ واما المراتب فهي مواضع الأرقام المتوالية من اليمين الى اليسار
في الصف ويسمى الموضع الأول المرتبة الآحاد والموضع الذي عن يساره مرتبة العشرات ثم الذي عن يسارها
مرتبة المأت ثم بعد ذلك يسمى ثلثة مواضع تجيء بعد الثلثة الأولى احاد الألوف وعشراتها ومأتها
ثم احاد الوف الألوف وعشرات الوف الألوف ومأت الوف الألوف وهكذا يتزايد الأدوار
اعني المواضع الثلثة الآتية عقيب الأخرى بالغا ما بلغ ثم اعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا

وقعت فاول المراتب كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى التسعة المذكورة وان وقعت في المرتبة
الثانية كانت علامة احد العقود التسعة للمئات على هذا القياس وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان
يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في المراتب وصورة العشرة هكذا ١٠
وصورة المئات هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة وخمسة وستين هكذا ٣٦٥ وصورة ثلثة والاربعين
الف الف الف وثمانمائة وثلثة وعشرين الف الف واربعة الاف وخمسة وستين هكذا ٣٤٥٦٥
٤٣٨٢٣٠٠ واذا عرفت ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابية مثل التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق والضرب والقسمة وغيرها فيما دون العشرة من الاحاد على الحاسب ان يجعلها ملكة في ذهنه حتى
يمكن له العمل فيما زاد عليها **الباب الثاني** في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق **اما التضعيف**
وهو زيادة عدد على عدد يساويه فالعمل فيه ان يكتب ارقام العدد الذي يريد ان تضعفه في سطر مبتدأ
من جانب اليمين ونضعف ما في كل مرتبة بصورته اي على تقدير وقوعه في مرتبة الاحاد ونضع الحاصل
تحته محاذيا له او فوقه ان كان اقل من العشرة والا ان زاد على العشرة ونزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف
ما في المرتبة التي عن يساره بان نحفظ للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا ضعفنا ما في يساره نزيد الواحد
على الحاصل ان كان في يساره عدد والا نضع الواحد في يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ولا
نقصان فنضع صفرا تحت تلك المرتبة ونحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع **مثاله** اردنا ان نضعف هذا
العدد ٦٥٢٥٧٨ بدأنا بالثمانية وضعفناها فصارت ستة عشر وضعنا الستة تحت الثمانية
١٣٠٥١٥٦
وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر فزدنا عليها الواحد المحفوظ
في الذهن فصارت خمسة عشر فوضعنا الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا تحت الصفر الموضوع في يسارها

ثم ضعفنا الاثنين فصارت اربعة وضعناها تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة وضعنا صفرا تحت
الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثني عشر فزدنا عليها الواحد المحفوظ
فصارت ثلثة عشر وضعنا الثلثة تحت الستة وواحدا على يساره للعشرة فالحاصل تحت ضعف العدد فهو المطلوب
واما التنصيف وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه ان نضع ارقام العدد الذي نريد ان ننصفه في سطر
مبتدأ من الجانب الايسر وننصف ما في كل مرتبة بصورته فان كان زوجا فنضع نصفه تحته وان كان فردا فنضع
الصحيح من نصفه تحته ونحفظ للكسر النصف الذي مع الصحيح خمسة في الذهن حتى اذا ننصف ما في مرتبة التي تقدمه
من جانب اليمين نزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان لم يتقدمه شيء فنضع علامة النصف
تحت هذا الصحيح على هذه الصورة ٢ **مثاله** اردنا ان ننصف هذا العدد بدأنا بالاربعة ٤١٩٠٥٢٧
٢٠٤٥٢٦٣ ٢
ونصفناها فصارت اثنين وضعناها تحت الاربعة ولان ليس للصفر نصف وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا
التسعة فصارت اربعة ونصفا وضعنا الاربعة للنصف خمسة تحت الصفر الذي تقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة فصارت
اثنين ونصفا وضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو
الواحد وزدنا عليه الخمسة المحفوظة في الذهن فصارت ستة وضعناها تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت
ثلثة ونصفا وضعنا الثلثة تحت السبعة ووضعنا تحت الثلثة هذه الصورة ٢ للنصف فالحاصل تحت العدد
وهو المطلوب **واما الجمع** وهو زيادة عدد على عدد اخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الاحاد
حذاء الاحاد والعشرات حذاء العشرات وكذلك في سائر المواضع ثم نبتدئ من الجانب الايمن ونزيد ما في كل
مرتبة بصورته على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما ان كان الحاصل عشرة او زائدا نضع صفرا او ما زاد عليها
ونزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرناه في التضعيف وان كان لاحدهما مرتبة لا يكون لها

١٢ ان كان تحت الاثنين

٢ تحت التسعة وضعفناها

نظاير في الاخر نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينها وبين الحاصل خطا للتمييز **مثاله** اردنا ان نزيد هذا العدد ٦٧٥٢٣ على هذا العدد ٥٢٩٣٨٥٣ ووضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته هكذا ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد وضعناها بعضها تحت بعض بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وهكذا ساير المراتب ثم نبتدا بمرتبة الاحاد ونجمع ما فيها ونضع احاد الحاصل تحتها ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نعمل بساير المراتب مثاله هكذا

العددان اللذان نريد جمعهما	٦٧٥٢٣ ٥٢٩٣٨٥٣
حاصل الجمع	٥٣٦١٨٧٦

واما التفريق وهو نقصان عدد عن عدد ليس اقل منه فالعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبتدا من الجانب الايمن وننقص ما في كل مرتبة من مراتب المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق شيء فنضع هناك صفرا وان لم يمكن نقصانا ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا من عشراته اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فينقص منها ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه وان لم يكن في عشراته عددا ناخذ من مياته واحدا وهو عشرة بالنسبة الى عشراته ولو وضعنا تسعة منها في عشراته بالكتاب او بالذهن ليبقى واحد ونعمل بها كما قلنا وعلى ذلك القياس **مثاله** اردنا ان ننقص هذا العدد ٧٥٣٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ وضعناها كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون على هذه الصورة

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩٨٤٥ ١٤٢٣ ٧٩٠٦
حاصل الجمع	١٩١٧٤

المنقوص	٧٥٣٦
المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
حاصل الباقي	٩٧٨٢٥٦

الباب الثاني في الضرب وهو في اصطلاح اهل هذا الحكمة تحصيل عدد ليكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد اما ضرب ما دون العشرة بعضها في الاخر ويسمى احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتوفيقا الجامع هو

بعض فقد اوردنا في جدول ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول والاخر في عرضه وحاصل المضروب في الموضع المحاذي لهما اي ملتقاهما والجدول هذا فعلى الحاسب ان يحفظه ويمكنه في الذهن ليسهل عليه العمل بازاء وعليه اما ضرب ما فوق العشرات ان كان احد المضروبين مفردا نضرب العدد المفرد ان كان اكثر من الواحد في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل تحت تلك المرتبة المحاذية لها بعد ان نخط بينها بفاصلة وعشراته على يساره ان كان مع الحاصل عشرات ويكون احاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه ويحصل تحت الخط الفاصل في كل الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع الحاصل سطرا اخر ونقلنا اليه اصفارا والموضوع فيه المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل صفرا او اصفارا بعدد الاصفار التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها **مثاله** اردنا ان نضرب اربعة في هذا العدد ٥٤٧٨٠٠ ضربنا الاربعة في الثمانية حصل ٣٢ وضعنا الاثنين تحت الثمانية والثلثة تحت السبعة في جنبها ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة حصل ٢٨ وضعنا الثمانية تحت السبعة تحت الثلثة والاثنين على يسار الثمانية ثم ضربناها في الاربعة حصل ١٦ وضعنا الستة تحت الاربعة والواحد في يسارها ثم ضربناها في الخمسة حصل ٢٠ وضعنا الصفر تحت الخمسة تحت الواحد والاثنين على يساره فوقع

جدول ضرب ما دون العشرات									
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

اربعة في هذا العدد	٥٤٧٨٠٠
سطر الحاصل	١٦٣٢ ٢٥٢٨
حاصل الضرب	٢١٩١٢٠٠

تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونقلنا الصفرين اللذين مع المضروب فيه الى سطر الحاصل

حصل هذا العدد ٢١٩١٢٠٠ ولو كان المفرد المضروب ليس من الآحاد كالأربعة الآن مثلا نضع على

يمين الحاصل الأصفار الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة الآن ليصير الحاصل هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠٠

وان كان المفرد المضروب مجردا اعني يكون واحدا في اي مرتبة كان نقلنا الاصفار التي

معه الى يمين المضروب فيه بحسب وان لم يكن احد المضروبين مفردا فنرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم

طوله بعدد مراتب احد المضروبين وعرضه بعدد الآخر بخطوط طولية وعرضية لينقسم الشكل بمربعات

صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط موربة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية

الفوقانية اليمنى والتحتانية اليسرى ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع

كل مرتبة منه فوق المربع على الولاء والآخر على يساره بحيث يكون العشرات فوق الآحاد والمئات فوق العشرات

وهكذا متصاعدة ونضرب كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل

بصورته في كل واحد من مفردات المضروب ثم

واحد من المضروبين الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر

فنترك المربعات التي يحاذيه خالية او نضع في مثلثيها التحتاني صفرا لان ضرب الصفر في اي عدد يكون صفرا

ثم نضع تحت المثلث التحتاني من المربع الواقع على ملتقى مرتبتي الآحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول

ويكون في كل مربع مفرد ضرب عدد من المضروب في عدد من المضروب فيه

سطر الحاصل ثم نجمع ما بين الخطين الموربين اللذين كان بعده ونضع الحاصل على يسار ما وضعنا اولا

في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا نضع احاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل السطر المورب

الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مورب الى ان يتم وان لم يكن في احد السطور المورب عدد وضعنا

لاجله صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٨٥٦ في هذا العدد ١٧٥

فرسمنا

فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويساره ثم ضربنا السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بعينه

في الواحد فكان الحاصل ايضا سبعة ووضعناها في ملتقاهما الآحاد في المثلث التحتاني من المربع الواقع

في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة ايضا في السبعة حصلت تسعة واربعون وضعناهما في ملتقاهما الآحاد في المثلث

التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا عملنا بالثمانية

التي وقعت في مرتبة المئات ثم الستة التي وقعت في مرتبة الآحاد وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا ثم جمعنا ما في

كل سطر من السطور الموربة كما ذكرنا في الموارد الى

ان يحصل تحت الشكل سطر الحاصل هذه الشبكة وان كان

في مرتبة الآحاد من احد المضروبين او كليهما صفر او كان

في الآحاد والعشرات معا او في الآحاد والعشرات والمئات

وهكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن نحذف

	٧	٨	٥	٦
١	٧	٨	٥	٦
٧	٤ ٩	٥ ٦	٥ ٥	٤ ٢
٥	٣ ٥	٤ ٠	٠	٣ ٠

سطر الحاصل

١٣٦٦٥٥٥

الى ان نرسم الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب والمضروب فيه كما ذهب اليه بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة

بقدر باقي المراتب بعد حذف الأصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا

بعدد مجموع الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين او من احدهما نوع آخر ولنا ان نرسم

الشبكة موربة ونقسم كل مربع بمثلثين بخطوط طولية بحيث ينقسم من كل مربع الزاويتان المتقابلتان اعني

الفوقانية والتحتانية ثم نضع احد المضروبين على خارج الضلع الايمن الفوقاني والآخر على الايسر الفوقاني

على الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه

ونضع الحاصل في المربع الذي وقع في ملتقاهما الآحاد في المثلث الأيسر الى ان يتم ثم نخط تحت الشبكة خطا

في المثلث الايمن والعشرات

ونضع ما فى المثلث الاعلى الذى وقع فى الزاوية اليمنى من الشبكة تحت الخط بعينه ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين
الطوليين الذين عن يساره ونضع الحاصل على يساره او ضعناه اولا ثم ما فى السطر الذى عن يساره وهكذا
الى ان يتم **مثاله** اردنا ان نضرب هذا العدد ٢٩٨١ فى هذا العدد ١٦٢٣ رسمنا الشبكة الموربة
كما ذكرنا وتممنا العمل على هذه الصورة **نوع اخر** لا يحتاج فيه الى رسم الشبكة مستنبطة عن النوع المتقدم
والعمل فيه ان نضرب ما فى اول مراتب المضروب اعنى من جانب اليمين مصورة فى كل
كل واحد من مراتب المضروب فيه مصورة اخذا من اليمين الى اليسار ونضع
الحاصل الاول وان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع موضعها
صفرا وهكذا نفعل فى كل ضرب للمثلا فى ان نضع احاد الحاصل الثانى تحت عشرات الحاصل الاول

٢٥٨١٦٥٢٤

واحاد الثالث تحت عشرات الثانى وهكذا نضع احاد كل حاصل تحت عشرات حاصل ضرب فى المرتبة
المتقدمة منه بالغا ما بلغ ثم نبدأ بضرب ما فى ثانى مراتب المضروب مصورة فى كل مراتب ما فى مراتب
المضروب فيه مصورة اخذا من اليمين الى اليسار ايضا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات
حاصل ضرب اول مراتب المضروب فيه واحاد الثانى تحت عشرات الاولى هكذا الى ان يتم ثم نبدأ
بضرب ثالث مراتب المضروب مصورة فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه مصورة كما ذكرنا ونضع
احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل ضرب المرتبة المتقدمة من المضروب فى المرتبة الاولى
من المضروب فيه وهكذا الى ان يتم العمل فنحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع فالحاصل
فهو المطلوب **مثاله** اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين فى الاخر وهما ٣٥٨ ٦٢٢ بدأنا بضرب
الثمانية فى الاربعة اولا حصل ٣٢ وضعناه ثم ضربنا الثمانية فى الاثنين حصل ١٦ وضعناه بحيث

٤	٢	٦	٠
	٨	٥	٣
٢	٩	٩	٤
	٠	٢	١ ٣
	٢	٧	٨ ١
٢ ٩	٣	٣	٢ ٢

المضروب	٣٥٨
المضروب فيه	٦٢٢
	١٢
	٠٦٢٠
	٢٣٠١٨١
	٦١٠٣
	٤٨
الحاصل	
	٢٢٣٣٩٢

وقعت الستة تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا فى الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية
تحت الواحد ثم بدأنا بالخمسة وضربناها فى الاربعة اولا حصل ٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر فوق
الثلثة ثم ضربنا الخمسة المذكورة فى الاثنين حصل ١٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا
الخمسة فى الستة حصل ٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم بدأنا بالثلثة وضربناها فى
الاربعة اولا حصل ١٢ وضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا الثلثة فى الاثنين حصل
ستة وضعناها تحت الواحد ووضعنا على يسار الستة صفرا لئلا يتخلل ثم ضربنا الثلثة فى الستة
حصل ١٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد بعضها فوق بعض جمعناها كما ذكرنا
فى عمل الجمع هكذا ٠٦٢٠ ١٢ **نوع اخر** نضرب كل واحد من مفردات المضروب مصورة على الولاء فى المضروب
فيه بطريق ما ٣٠١٦ ١٨١٠٣٢ ٤٨ كان احد المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى يحصل من كل ضرب فى اكثر
الحال الحاصل سطران يخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كلا السطرين الذين حصلا من ضرب الاخرين
٢٢٣٣٩٢ على الولاء بحيث يقع احاد كل السطرين محاذية لعشرات السطرين المتقدمين عليهما
فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع **مثاله** ضربنا هذا العدد ٣٥٦ فى هذا
العدد ٢٠٧٨٣ هكذا ٢١٨٤ ولا يخفى ذلك على الذكى اذا تامل فيه وهذا النوع اسهل من سائر
الانواع الا ان الشبكة ١٢٣٨ / ٣٥١٥ اقرب الى فهم المبتدين وان كانت مراتب المضروب والمضروب
فيه كثيرة فالاولى ان ١٠٣٠ / ٢٨١٢ / ٨٢٣ نزيد احدهما على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا ثمانية
الحاصل ١٢٦٢٣٨
مرات او تسعة ونضع كل حاصل تحت الحاصل المتقدم فى جدول بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية
وكذلك كل مرتبة نحو حاصل ضربه فى الارقام التسعة ونضع على يمنيها الارقام التسعة فى جدول

اخر بحيث يكون كل حاصل بازاء المضروب فيه من الارقام التسعة ونسميه جدول التضاعيف ذلك العدد ثم ندخل فيه ونأخذ بازاء احاد المضروب الاخر ثم بازاء عشراته ثم بمياته هكذا الى اخره ونجعل المأخوذ الثاني تحت الاول بحيث يكون احاده محاذية لعشرات الاول والمأخوذ الثالث تحت الثاني

ونضع

بحيث يكون احاده تحت عشرات الثاني وهلم جرا ثم نجمع الجميع والحاصل هو المطلوب وجدول تضاعيف احد المضروبين المذكورين في العمل المتقدم هكذا وعمل ضرب المذكور عنه هكذا

مراتب	اضعاف
١	٢٧٨٣
٢	٥٥٦٦
٣	٨٣٤٩
٤	١١١٣٢
٥	١٣٩١٥
٦	١٦٦٩٨

وجميع ما في الباب مما نستنبطه على الشبكة الاولى

الباب الرابع

في القسمة وهي في الاصطلاح تجزية المقسوم باحاد المقسوم عليه تجزية متساوية العدة لتعيين حصة الواحد من المقسوم عليه ويسمى تلك الحصة خارج القسمة وتعريفها الجامع انها تحصيل عدد نسبتها الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه

غلط

اخذنا بازاء الستة	١٦٦٩٨
اخذنا بازاء الخمسة	١٣٩١٥
اخذنا بازاء الاربعة	١١١٣٢
الحاصل	٤١٧٤٥

بازاء الستة	١٦٦٩٨
بازاء الخمسة	١٣٩١٥
بازاء الاربعة	١١١٣٢
مجموع	١٢٦٩٠٤٨
	٢٧٨٣٤

والعمل فيها ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا في العرض ثم نخط بين كل مرتبتين خطا طوليا مبتدءا من الخط العرضي الى حد ما ثم نضع المقسوم عليه تحت المقسوم بمسافة بحيث تحاذي اخر مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم بحسب اعتبار جنسية المراتب وغيرها لا يحاذيه والا فنضعه بحيث يحاذي ما في يمين اخر مراتب المقسوم وكذا يحاذي كل مرتبة ما يتقدمه لما يتقدم من الاخر ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد يمكن ان نضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما في يساره ان كان في يساره شيء فاذا وجد مثل هذا العدد فنضعه خارج الجدول على فوق الخط العرضي المحاذي لاولى مرتبة

تحت المقسوم عليه اخر مراتب المقسوم

المقسوم عليه

المقسوم عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه او مما عن يساره اما في الذهن او في الكتابة ونضع الباقي تحته ان بقي شيء بعد ان نخط عليهما خطا عرضية ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغي ان يكون الباقي بعد النقصان حاصل كل ضرب في سطر واحد وان لا يكون في ذلك السطر شيء من الارقام التي في حكم المحو ليسهل على الحاسب استيناف العمل خلافا لما ذهب اليه المتقدمون ويجب ان يكون ما يحاذي للمقسوم عليه مما بقي من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى الجانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط عليها كما فوق ما كان او لا خطا عرضية ليدل على محو ما تحته واثبات ما فوقه ان كان وضع المقسوم عليه في العمل الى فوقه ووجه المقسوم فيه الى تحته او ننقل ارقام ما بقي من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة بعد ان نخط تحت ما كان اولا خطا عرضية ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة ونضعه على يمين ما وضعنا اولا لكون محاذيا لاولى مرتبة من مراتب المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما بقي من المقسوم الى اليسار بمرتبة اخرى وهكذا نعمل الى ان تصير المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه ويتم العمل وحينئذ يكون ما وضع في السطر الاعلى الذي فوق الخط العرضي خارج القسمة ونسميه سطر الخارج وهو عدد صحيح محسوب باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر مخرجه عدد المقسوم عليه **مثاله** اردنا ان نقسم هذا العدد ٣٥٦٥٩٥١ على هذا العدد ٤٧٥ رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة وجدناه سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناها اولا في الاربعة حصل ٢٨ نقصناه مما يحاذي الاربعة ومما عن يسارها اعني عن ٣٥ اما في الذهن او بعد وضع الحاصل اعني ٢٨

تحت ٣٥ بقيت سبعة وضعناها تحت الخمسة بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل ثم ضربنا السبعة في
الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة وما عن يسارها اعني ٣٧٥ ووضعنا الباقي كما ذكرنا وبعد
حان ان ينتقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او الباقي من المقسوم الى جانب اليسار ففي صورة الاولى
خططنا فوق المقسوم عليه خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا
تحت ما بقي من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة
المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها على يمين السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه الى اليمين كما
في الصورة الاولى او الباقي من المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وضعنا ثم طلبنا
اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة لم نجد لان المقسوم عليه صار اكثر مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا
صفرا على يمين ما وضع في سطر الخارج ونقلنا المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة في الصورة الاولى و
المقسوم الى اليسار في الثانية وطلبنا اكثر عدد من الاحاد فوجدناه سبعة وعملنا بها كما ذكرنا فانتهى
العمل وبقي من المقسوم تحت الخط الفاصل خمسة وثمانون وذلك مما يجب على اقل من المقسوم عليه والخارج
من القسمة سبعة الاف وخمسمائة وسبعون من الصحاح وخمسة وثمانون جزءا من اربعمائة وعشرة وسبعين اذا فرض
الواحد واعلم ان ما ذكرنا كان على تقدير ان ينقص حاصل كل ضرب عن المقسوم في الذهن لكنا اوردنا مثالا
اخر في كل واحد من الصورتين وضعنا فيه حاصل كل ضرب تحت المقسوم ليسهل فهمه على المبتدئين هكذا

بينها وبين ٥ ثم خطا عرضيا
ثم ضربنا السبعة الثانية في السبعة
التي هي بين الاربعة حصل ٤٩
نقصناه مما يحاذي السبعة وما
عن يسارها اعني ٧٦ بقي ٢٧
ووضعنا السبعة فحصل الستة
تحتها والعشرين اثنين تحت
السبعة بعد ان خططنا ٢٣

													٣		ما نضع تحت خط ... الصورة الأولى
٣											٣	٢	٥		
٢	٣								٣	٣	٢		٤		
٥	٢	٣					٦	٥		٠			٥	٢	
	٥	٢	٣		١	٤	٣						٩	٥	
		٥	٢	٨	١								٠	٠	
			٥	٦									٨	٢	

الصورة الأولى						
ما نضع حاصل الضرب تحت العمل وننقص منه						
			٢	٥	٠	٧
٣ ٢	٥ ٨	٦	٥	٩	٠	٨
	٢					
	٤	٩				
	٢	٢ ٣	٥			
	٢	٤ ٠	٠			
		٤ ٣	٥			
			٥ ٢	٥		
			٣ ٢	٤ ٩	٩	٥
				٤ ٤ ١	٣ ١	٣
				٤	٧	٥
			٤	٢	٥	
		٤	٧	٥		
	٤	٧	٥			

الصورة الثانية						
ما نسقط حاصل الضرب عن العدد في الذهن						
			٢	٥	٠	٢
٣	٥	٦	٥	٩	٠	٨
	٢					
	٢	٢				
		٤				
٢	٤	٠	٩	٠	٨	
	٤					
		٥				
		٣	٤			
	٣	٤	٥	٨		
٣	٤	٠	٨			
	٦					
	١	١				
		٨	٣			
	٤	٢	٥			

الصورة الثانية						
ما نضع حاصل الضرب تحت العدد وننقص منه						
			٢	٥	٠	٢
٣ ٢	٥ ٨	٦	٥	٩	٠	٨
	٢ ٤	٩				
	٢	٢ ٣	٥			
		٤	٠			
٢ ٢	٤ ٠	٠	٩	٠	٨	
	٤ ٣	٥	٥			
		٥ ٢				
		٣	٤			
	٣	٤	٥	٨		
٣ ٢	٤ ٦	٠ ٩	٨			
	٤ ٤		٥			
	١	١ ٤				
	٤	٨ ٢	٣ ٥			

ولو رسم الجداول الطولية للصورة الثانية بعدد مراتب المقسوم عليه لكفى نوع اخر وهو ان
نضرب العدد الذي طلبناه بالصفة المذكورة ووضعناه فوق الخط العرضي في المقسوم عليه بطريق ما كان
احد المضروبين مفردا بحسب ما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم بحيث يكون اول مراتبه
محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم لحصول المطلوب مثاله اردنا ان نقسم ٢٦
٢٢٧٤١ على ٥٦٨ وضعناهما ورسمنا الجدول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
وجدناه اربعة ضربناها في المقسوم عليه حصل ٢٢٦ ووضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذي احاده احاد
المقسوم عليه ونقصناه من المقسوم ونضع الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا عرضيا ثم نقلنا المقسوم
عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او نقلنا المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر عدد
من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد فوضعنا على يمين الاربعة صفرا ونقلنا ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد

بالصفة المذكورة فوجدنا اثنين وضعناها على يمين الصفر وضربناها في المقسوم عليه حصل ١١٢ وضعناه تحت المقسوم على قياس ما مر ونقصناه منه ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليمين كما في الصورة الاولى او المقسوم الى اليسار كما في الثانية ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدنا خمسة عملنا بها كما ذكرنا و تممنا العمل هكذا

الصورة الثانية

			٤	٥	٢	٥
٢ ٢	٢ ٢	٧ ٦	٤ ٥	١	٢	٦
		١	٤			
	١	٤	١	٢	٦	
١	٤	١	٢	٦		
١	١	٣	٥			
	٢	٨	٢			
٢ ٢	٨ ٩	٢ ٢	٦ ٥			
			١			
	٥	٦	٥			

الصورة الاولى

			٤	٥	٢	٥
٢	٢	٧	٤	١	٢	٦
		٣				
		١	٤			
			٢	٩		
				٨		
				٣	٢	٥
						١
				٥	٦	٥
			٥	٦	٥	
		٥	٦	٥		
	٥	٦	٥			

وفي هذا النوع لو نضع مفردات سطر الخارج على الحاشية ايضا بازاء حواصل الضرب كلاً لنظيره لكان اولى **نوع اخر** اذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل مراتب المقسوم على مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل مراتب المقسوم فالاولى ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع هكذا ثمانية مرات ليحصل مضروبه في الارقام التسعة نضعها في جدول بازاء الارقام التسعة بحيث يكون احادها متحاذية وكذا سائر المراتب وهو جدول تضاعيف ذلك العدد وقد سبق ذكره في الفصل المتقدم ثم نطلب اكثر عدد يمكن نقصانه مما يحاذي المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع الرقم الذي كان في حاشية الجدول محاذيا له من الارقام التسعة على سطر الخارج محاذيا لادنى مراتب المقسوم عليه والباقي على قياس ما سبق في النوع المتقدم والمثال كمثاله وان لم نرسم الجداول الطولية في هذا النوع يحصل المطلوب ايضا وهذين النوعين مما استنبطناه وما تركنا الاول خاليا عن تعرض ما

واعلم انه اذا ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه عاد المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الاخر

الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات

كل عدد نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل ثم نضربه في الحاصل الثاني ثم نضربه في الحاصل الثالث وهكذا الى ما لا نهاية له فذلك العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل ضربه الاول في نفسه وكعبا بالقياس الى الحاصل الثاني وتلك الحواصل يسمى مضلعات باسم العام ولكل مضلع اسم خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا ومالا او مربعا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا ايضا باسم الضلع كما قيل والاولى ان يقول الكعب اسم المضلع وقد يطلقونه على الضلع مجازا والحاصل الثالث مال مال والرابع مال كعب والخامس كعب كعب ثم مال كعب كعب ثم كعب كعب كعب وهكذا تبدل لفظة كعب بالين ثم تبدل احد المالين بكعب ثم تبدل المال الاخر بكعب ايضا هكذا الى ما لا نهاية له ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وكذا يكون جميعها متناسبة الى ما لا نهاية له هذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية وهي ايضا متناسبة على الولاء ونسبة كل واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى سميه من جانب الصعود وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها ليحصل عدد منزلته وان اردنا اسم المضلع من عدد منزلته ينظر ان كان له ثلث صحيح ناخذ بعدة ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى البعض يكون اسم ذلك المضلع وان

لم يكن ثلث صحيح ناخذ منه اثنين ونجعلهما مالا واحدا ثلث الباقي كعبا ان كان له ثلث صحيح والا ناخذ
اثنين اخرين ونجعلهما مالا اخر ونقول ثلث الباقي تكرار الكعاب وتقدم لفظ المال على الكعب بسبيل اسم
المضلع فاعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع منطق فذلك المضلع منه بالحقيقة يقال له انه منطق وما لا
يوجد له ضلع كذلك يقال انه اصم والمضلعات المنطقة تقع جميعها في مرتبة الاحاد والاموال المنطقة
تقع جميعها في مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا تقع في العشرات وتقع في المئات ولا تقع في الالوف وتقع في
عشراتها واما الكعب فيقع في الالوف ثم في الوف الالوف وطريق معرفة ذلك ان نبتدئ من مرتبة الاحاد فنا خذ
مراتب العدد منزلة اي مضلع شئنا ونسميها دورا للمنطق والاصم ثم ناخذ دورا اخر بتلك العدة ايضا و
هكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا في اول كل دور واصما في البواقي فعلم منها ان المجذور يقع
في مرتبة ولا يقع في مرتبة والكعب يقع في مرتبة والكعب لا يقع في مرتبتين ومال المال يقع في مرتبة ولا يقع
في ثلث مراتب وعلى هذا القياس **واما استخراج الجذر** فطريقه ان نضع العدد المطلوب جذره ونخط فوقه
خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما وضعنا في القسمة ونعلم على فوق كل مرتبة من المراتب الافراد
علامة لتميز المراتب المنطقة او نبني الخطوط التي كان كل واحد منها فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد
من الاحاد اذا ضربناه في نفسه وينقص الحاصل من المنطق الاخير بصورته وما عن يساره ان كان
في يساره شيء لا يبقى شيء او يبقى اقل مما ينقص منه فاذا وجد على هذه الصفة نضعه فوق المنطق
الاخير وتحته بمسامته تقتضيها العمل كما في القسمة محاذيا له ونضرب العدد في التحتاني اي في نفسه
فينقص الحاصل مما يحاذيه وما على يساره في الذهن او نوضع الحاصل ونضع الباقي تحته بعد ان نخط
بينهما فاصلة ثم نزيد العدد الفوقاني على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط

على فوق ما كان او لا خطا عرضيا ليدل على محوه ويصير حينئذ احاده محاذية لاصم كان في يمين
المنطق الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحته على
يمين ما نقلناه بحيث يمكن ان نضرب ذلك المفرد الفوقاني في مرتبة مرتبة من التحتاني وننقص الحاصل
بصورته مما يحاذيه وما عن يساره فاذا وجد ونعمل به ما ذكرنا نزيد ذلك العدد المفرد الفوقاني
على التحتاني وننقل ما في السطر التحتاني الى اليمين بمرتبة ان لم يوجد فنضع فوق العلامة وتحته
على يمين ما نقله صفرا وننقل وهكذا نعمل الى ان ينتهي الى المنطق الاول ونعمل به ما عملنا بغيره فالحاصل
فوق الجدول في السطر الخارج فهو الجذر لذلك العدد وان لم يبق في صف العدد تحت الجدول الفاضل
شيء فنعلم انه اصم وحينئذ ينبغي ان نزيد ما كان فوق الخط الاول على التحتاني فالحاصل يساوي
ضعف الحاصل في سطر الخارج ونزيد على ذلك المبلغ واحدا للتحصيل ما بين مربع العدد الذي خرج
بالعمل والمربع الذي يزيد عليه بواحد ثم ناخذ جعلناه مخرجا والباقي من العدد كسرا فالحاصل فوق العلامات
مع هذا الكسر يكون جذر ذلك العدد بالتقريب الاصطلاحي **مثاله** اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد
٣٣١٧٢٩ وضعناه ورسمنا الجدول واعملنا العمل كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد من الصفة
المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير وتحته بمسامته وضربناها في نفسها فحصل **٢٥**
نقصناه مما يحاذي الخمسة وما عن يسارها بالصورة وذلك **٣٣** فبقيت ثمانية وضعناها تحت الثلثة
بعد ان خططنا بينها وبين المنقوص منه فاصلة وزدنا العدد الفوقاني على التحتاني فصار **١٠** نقلناه بمرتبة
بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتاني خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد مفرد اخر بالصفة المذكورة
فوجدنا سبعة وضعناها فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها على يمين احاد المنقول وضربناها

منطق وان بقي شيء فنعلم انه اصم

اولا فى الواحد التحتانى فحصلت ايضا سبعة نقصناها من الثمانية الى يحاذيها بقى واحد وضعناها
تحت الثمانية بعد الفاصلة وتركنا ضربها فى الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم نقصنا كما ضربناها فى
السبعة التى على يمين الصفر حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذيها وما يسارها اعنى ١١٧ فبقى ٦٨
وضعناه تحت ذلك بعد الخط الفاصل ثم نكتب جدول التى فيها ١١٧ ثم زدنا السبعة الفوقانية
على التحتانية فحصل فى السطر التحتانى ١١٤ نقلناه مرتبة الى اليمين اعنى التخطيط فوق ما كان
ثم طلبنا اكثر عدد لو ضرب فى الصفة المذكورة فوجدنا ستة وضعناها فوق المنطق الاول وتحت يمين ما
نقلناه وضربناها اولا فى الواحد الاخير ثم فى الواحد المتقدم ثم فى الاربعة ثم فى الستة ونقصنا
الحواصل مما يحاذى كلا منها او من المحاذى له مع ما على يساره فبقيت من العدد خمسة وزدنا الفوقانى
اعنى الستة على التحتانى اعنى ١١٤٦ وزدنا عليه واحدا فصار ١١٥٣ (٥٢٦) فهو المخرج المكسر الذى
هى الخمسة الباقية وما حصل فوق الجدول وهو الصحاح ما الجذر الخارج من العمل ١١٥٣ وجدول العمل
هذين وسنورد عملا نستخرج به جذر الاصم ادق من ذلك وان اردنا نضرب كل فرد من السطر الخارج اذا وجدنا فى التحتانى

ما نضع حاصل الضرب فيه بالكتابة						ما نضع حاصل الضرب فيه فى الذهن					
	٥		٢		٦		٥		٧		٦
٣ ٢	٣ ٥	١	٧	٨	١	٣	٣	١	٧	٨	١
	٩ ٧						٨				
	١	٤	٩				١				
		٦ ٦	٨ ٦					٦	٨		
			٢ ٢	٤					٢		
				٤ ٣	٦					٤	
					٥						٥
		١	١	٤	٦			١	١	٤	٦
	١	٥	٧				١	٠	٧		
	٥						٥				

حكم الثبات لطريق ما كان احد المضروبين صفرا ونضع الحاصل تحت العدد ونقتصر منه هكذا
وهو اسهل اذا كان الارقام كثيرة وذلك مما استنبطنا

	٥		٧		٦
٣ ٢	٣ ٥	١	٧	٨	١
	٨ ٧	٤	٩		
		٦ ٦	٨ ٨	٧	٦
					٥
		١	١	٤	٦
	١	٥	٧		
	٥				

اما استخراج الضلع الاول لساير المضلعات فالعمل فيه

ان نضع العدد المضلع المفروض الذى نريد ان نستخرج
ضلعه الاول ونرسم الجدول كما ذكرنا فى عمل الجذر مبتدأ
من مرتبة الآحاد ونعلم دوائر بحيث يكون عدد مراتب
كل دور بعدة المنزلة التى يكون المضلع المفروض كما ذكرنا ونجعل الخطوط الطوائية التى وقعت بين
كل دورين مثناة لتميز الادوار وهى المراتب المنطقة بالمضلع المفروض والبواقى هى الاصم ثم نقسم
طول الجدول اقساما عدتها مساوية لعدد منزلة ذلك المضلع ونخط بين كل قسمين خطا عرضيا
وينبغى ان يكون طول كل قسم مقدارا صالحا على ما يقتضى العمل ونسمى القسم الاول صف العدد
والقسم الاسفل صف الضلع والتى فوق الاسفل صف المال والذى فوقه صف الكعب وهكذا الى ان
ينتهى الى صف العدد وما فوق صف العدد على فوق الجدول سطر الخارج ونسمى ايضا القسم الذى
تحت صف العدد ثانى العدد والذى تحته ثالثه وهكذا الى صف الضلع ونبتدأ بالدور الاخير ونطلب
اكثر مفرد من الاحاد يمكن ان ننقص من الدور الاخير المضلع المفروض المتولد من ذلك المفرد الذى يقع فى الدور الاخير
من العدد اى الايسر ونعدد صنعنا المضلعات المتوالية من المال الى مال المال كعب كعب الكعب الكل وما
من مفردات الاحاد فى جدول ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا وجد نضعه فوق المرتبة المنطقة
الاخيرة فى سطر الخارج وتحتها فى اسفل الضلع محاذيا له ونضرب المفرد الفوقانى فى التحتانى

٢ فيكون اوابل الادوار

صفه

ويضع الحاصل اى مربعه فى اسفل صف المال بحيث يكون احاده محاذية لما ضح فى صف الضلع اى فى جدول
المنطق الاخير وعشراته عن يساره فى جدول الاخر ثم نضرب المفرد الفوقانى فيما وضع فى اسفل صف المال ونضع
الحاصل اى مكعبه فى اسفل صف الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهى الى الصف الذى فيه ثانى العدد
نحو يكون جميع الاعداد الحاصلة فى الصفوف هى المضلعات المتوالية لذلك المفرد فنضرب ٣ من صف العدد
ثم نزيد المفرد الفوقانى على التحتانى الموضوع فى صف الضلع مرة لصف ثالث ثانى العدد ونضرب الفوقانى ايضا
فيما حصل فى صف الضلع ونزيد الحاصل على ما فى صف المال ونضرب الفوقانى ايضا فيما هو فى صف المال
ونزيد الحاصل على ما فى صف الكعب وهكذا الى ان نزيد الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانى على التحتانى
الموضوع فى صف الضلع مرة لصف ثانى العدد ونضرب الفوقانى ايضا فيما حصل فى صف الضلع و
نزيد الحاصل على ما فى صف المال ونضرب الفوقانى ايضا فيما هو فى صف المال ونزيد الحاصل على ما
فى صف الكعب وهكذا الى ان نزيد الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانى على التحتانى الذى فى صف
الضلع مرة ثانية لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقانى فيما حصل حتى فى صف الضلع ونزيد على
ما فوقه وهكذا الى ان ينتهى الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانى على التحتانى الذى فى صف الضلع
مرة ثالثة لصف رابع العدد وهكذا الى ان ينتهى الى صف الضلع فنزيد الفوقانى على ما فى صف الضلع لا حاله
وينقل ما هو فى ثانى العدد الى اليمين بمرتبة وما فى صف ثالث العدد بمرتبتين وما تحته الى ثلث
مراتب هكذا الى ان ينتهى الى صف الضلع فينقل بعد الصفوف التى تحت صف العدد فيقع احاده بجدول
مرتبة يتقدمها المرتبة المنطقة التى يتقدم المنطقة الاخيرة وعلم ان طريقة ضرب المفرد الفوقانى فيما
وضع فى كل صف وزيادة الحاصل على ما فوقه او نقصان الحاصل مما فى صف العدد ان نضرب فيما

وضع

٢ المفرد الفوقانى فيما وضع فى صف
ثانى العدد فالحاصل هو المضلع المط
لذلك المفرد فننقصه عما يحاذيه

وضع فى صف كما ذكرنا فيما كان احد المضروبين مفردا وتضع الحاصل على صف الذى فوق ذلك
الصف بحيث يكون احاده محاذية للمفرد الفوقانى المضروب اى واقعة فى جدول احدى اول اللاحق
فوق ما كان فيه بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته فى ذلك الصف الا فى صف العدد
لان فى ذلك الصف ينبغى ان نضع حاصل الضرب تحت العدد وننقصه منه ونحو تحته ونضع الباقى
تحته بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوق ذلك الصف فلا يزال الحكم ما هو فى حكم الثبات
فى صف العدد تحت الخط الفاصل وفى سائر الصفوف فوقه لان وضع على صف العدد الى ما تحته وجميع على
سائر الصفوف الى ما فوقه ثم نطلب اكثر مفرد من الاحاد اذا وضع فوق الجدول المنطق الذى يتقدم
المنطق الاخير فى سطر الخارج وتحتها فى صف الضلع على ايسر وضع فيه فوق الخط الفاصل ونضرب فى جميع
ما فى صف الضلع اى فيما هو فى حكم الثبات ونزيد الحاصل على ما فى صف المال ثم نضرب المفرد الفوقانى
ايضا فى جميع ما فى صف المال فى حكم الثبات ونزيد الحاصل على ما فى صف الكعب وهكذا الى ان ينتهى
الى صف ثانى العدد فنضرب المفرد الفوقانى فى جميع ما فى ذلك الصف ممكن ان ننقص الحاصل مما يحاذيه
من صف العدد فاذا وجد نعمل به ما عملناه وبعد الفراغ من النقصان عن العدد ونزيد المفرد الفوقانى
على ما فى صف الضلع فوق الخط الفاصل ونعمل به كما تقدم الى اجل صف صف ثم ننقل ما فى الصفوف على
الترتيب المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول المنطق المذكور صفرا وننقل مرة اخرى ما فى
الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق الذى ينتهى اليه كما ذكرنا الى ان ينتهى الى المنطق الاول فنعمل
به كما سبق حتى ان ننقص الحاصل عن العدد فان لم يبق فى صف العدد تحت الخط الفاصل شئ كان العدد
المفروض منطقا وما حصل فى سطر الخارج نحو ضلعه الاول وان بقى شئ فالعدد اصم والباقى هو كسره ومخرجه

حسب التقريب الاصطلاحي هو ما بين ضلع الخارج وبين ضلع تزيد لعدد على الخارج بواحد فنعمل بالمفرد

الموضوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت النقل وجمع جميع ما في جميع الصفوف التي تحت صف العدد

فوق الخط الفاصل ونزيد على المجموع واحدا والحاصل هو ما بين الضلعين المطلوب اعني مخرج الكسر

الاصطلاحي ويندرج في هذه المؤامرة عمل استخراج الجذر ايضا كما ذكرناه اولا على الانفراد ليسهل

فهمه على المبتدي **مثاله** اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد ٣٠٨٩٩٥٠٦١٩٧

٢٤٣ على انه مال كعبه هو في منزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور

فيه وهو اربعة واربعون الف الف الف الف الف وماتان واربعون الف الف الف وثمانمائة وستة

وتسعين الف الف وخمسمائة وستة الاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا دورا دورا على مراتب

كل دور بعدد منزل مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط المثناة ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ننقص

مال كعبه عن العدد المذكور وجدناه خمسة ووضعناه فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل

صف الضلع ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو ٢٥ في صف المال ومكعبها وهو

١٢٥ في صف الكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف مال المال ومال كعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد

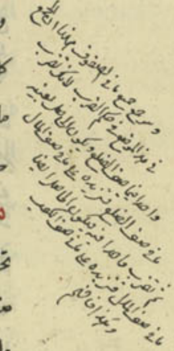
تحت العدد بحيث يكون كل واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصناها ووضعناه تحت العدد

ووضعنا الباقي تحته بعد ان خططنا بينها خطا ليدل على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية

على التحتانية ووضعنا المجموع وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقه خطا ليدل على محو

ما تحته وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوقها ونحو في صف المال بحيث يكون

احاده في جدول المنطق الاخير وزدناه عليه ووضعنا المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما وضربنا



الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال

ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتانية مرة ثانية لصف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف

المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة الفوقانية على التحتانية

مرة رابعة لصف الضلع فحصل الان في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي

صف المال ٢٥٠ وفي صف الكعب ١٢٥٠ وفي صف مال المال ٣١٢٥ وقد حان وقت النقل فنقلنا ما

في صف مال المال وهو صف ثاني الجدول بمرتبة واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين وما في صف المال

بثلث مراتب وما في صف الضلع باربع مراتب فوقعت مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول المتقدم

جدول اول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة في المؤامرة وجدناه

ثلثة ووضعناها فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف

الضلع ٢٥٣ وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال

المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد ثم زدنا الثلثة الفوقانية

على ما في صف الضلع مرة لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور

الى انتهينا الى صف مال المال ثم زدناها على ما في صف الضلع مرة ثانية لصف الكعب وهكذا الى ان

زدناها على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل الان في الصفوف هكذا فوق الخطوط الفواصل

في صف الضلع ٢٦٥ وفي صف المال ٢٨٠٩٠ وفي صف الكعب ١٤٨٨٧٧٠ وفي صف

مال المال ٣٩٤٥٢٤٠٥ وقد حان وقت النقل نقلنا على القياس المذكور ثم طلبنا

اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه ستة ووضعنا فوق المنطق الاول وتحتها في صف الضلع

نقصناه

على يمين الجملة وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف المال
وضربناها فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي في صف العدد تحت الخط الفاصل ٢١ ولو لم
يبق فيه ذلك لكان العدد الذي فرضنا مال الكعب منطقا وضلعه الاول ٥٣٦

سطر الخارج	٦					٣					٥			
صف العدد على انه كعب	٧	٩	١	٦	٠	٥	٩	٩	٨	٠	٤ ٥	٢ ٢	٤ ١	٤ ٣
						٣	٩	٤	٥	٩	٩ ٦	٩ ٥	٢ ٠	١ ١
	٦	٧	١	٦	٠	٢ ٢	٠ ٠	٥ ٥	٣ ٣	١ ١	٢ ٢	٤ ٤	٢ ٢	
	١	٢												
ما بقي من العدد بعد صف المال	٠	٨	٠	٨	٥	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤		
	٤ ٦	٨ ٩	٣ ٦	٠ ٧	٥ ٦	٥ ٢	٦ ٨	٣ ٥	١ ٥	٩ ٣	٠	٤		
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما بقي من العدد بعد صف الكعب	٠	٦	٥	٦	٠	٩	٤	٣	٥	١				
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٥	١				
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٥	١				
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٤	١				
						[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بلوغ العمل الى صف المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف الضلع	٠	٨	٦	٣		٥	٦	٣				٥	٢	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		٣	٥	٢				٥	١	

وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم العمل فلما بقي علم انه كان احتجنا الى ما بين مال
كعب ومال كعب لكن مخرجا لما بقي عن العدد وهو فرضنا السطر الفوقاني
على ما في صف الضلع مرة لصف المال وعلمنا بها على القياس المذكور مرة ثانية لصف الكعب و
علمنا بها على ذلك القياس وهكذا الى ان ذرعناها عليه لاجله فتم العمل هكذا وما حصل في الصفوف
الاربعة وضعناه في جدول اخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا لما بين المضلعين المنطقين
المتواليين اعني ما بين مال كعب

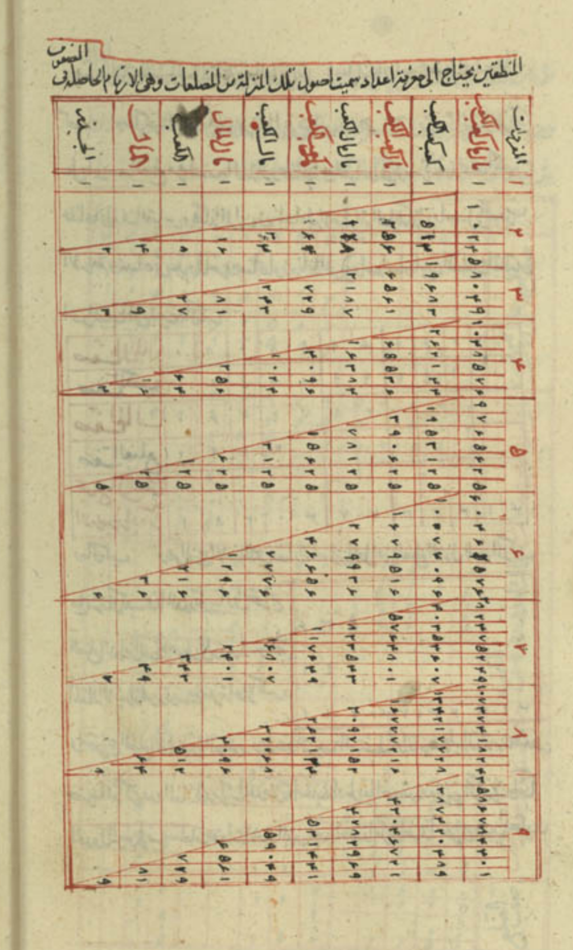
صف المال	٠	٨	٠	٨	٥	٩	٤	٩٠	٦	٢	١	٤
صف الكعب	٠	٦	٥	٦	٠	٩	٩	٣	٥	١		
صف المال	٠	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صف الضلع	٠	٨	٦	٢								
مجموع ما في الصفوف الاربعة بزيادة واحد	١	٨	٢	٠	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

ومال كعب وهو المخرج الاصطلاحي فصار الحاصل من العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور
على انه مال الكعب هذا العدد تقريبا وفي استخراج
الضلع الاول من العدد الاصم طريق ادق منها سنوردها في
المقالة الاتية اذ هو موقوف على معرفة احوال الكسور

٥٣٦
٢١
٤١٤٢٣٧٧٤٠٢٨١

واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور وعلى هذا الترتيب مما استنبطنا واما ذهب عليه المتقدمون فتعسر
خصوصا اذا كثر عدد المنازل او مراتب العدد وقد استنبطناه طريقا اخر سنورده في رسالة اخرى واما
الجدول الموضوع فيه مضلعات مفردات الاحاد التي وعدناه ههنا طريق اخر في استخراج ما بين المضلعين

المنطقتين يحتاج الى معرفة اعداد سميت اصول تلك المنزلة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في المضروب



المنزلة	مال كعب الكعب	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	مال المال الكعب	المال	الكعب	الضلع	الجذر
١										
٢										
٣										
٤										
٥										
٦										
٧										
٨										
٩										

حين النقل اذا كان المفرد الواقع فوق المنطق الاخير واحدا **مثاله** اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب رسمنا الصفوف كما مر فيما سبق ووضعنا في سطر الخارج واحدا في صف الضلع ايضا وعملنا كما ذكرنا في استخراج الضلع الاول الى اوان النقل هكذا فحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال عشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هي اصول منزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب الى صف وقع فيه والاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين النقل هي بعينها حاصل ضرب هذه الاصول فيما حصل في سطر الخارج عند كل نقل وفي مضلعاته **مثلا**

سطر الخارج	١
صف مال المال	٥
	٤
	١
صف الكعب	١٠
	٤
	٣
	١
صف المال	١٠
	٤
	٣
	٢
	١
صف الضلع	٥
	٤
	٣
	٢
	١

يكون حاصل ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة موضوعا في صف الضلع عند النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه في العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف المال ومجموعها مع واحد هو ما بين مال الكعب ما في سطر الخارج ومال كعب ما انتهى عليه ثم بواحد **واعلم** ان اصل منزلة المال عدد واحد وهو اثنان والكعب عددان هو ثلثة ثلثة

الصفوف	صف الضلع	صف المال	صف الكعب	صف مال المال	صف مال الكعب	صف كعب الكعب	صف مال مال الكعب	صف مال كعب الكعب
منزلة المال	٢							
منزلة الكعب	٣	٣						
منزلة مال المال	٤	٦	٤					
منزلة مال الكعب	٥	١٠	١٠	٥				
منزلة كعب الكعب	٦	١٥	٢٠	١٥	٦			
منزلة مال مال الكعب	٧	٢١	٣٥	٣٥	٢١	٧		
منزلة مال كعب الكعب	٨	٢٨	٥٦	٧٠	٥٦	٢٨	٨	
منزلة كعب كعب الكعب	٩	٣٦	٨٤	١٢٦	١٢٦	٨٤	٣٦	٩

ولكل منزلة بعدها منزلة عدده بواحد لازدياد الصفوف وهكذا يتزايد عدد الاطراف واذا
جمعنا كل عددين متحاذيين من اصول منزلة يحصل عدد الاوساط من المنزلة المتاخرة عنها **مثاله**
عدد منزلة الكعب ثلثة مجموعها ستة فهو وسط لمال المال واعداد مال المال هي اربعة ستة اربعة
فالاربعة مع الستة احد وسطي عددي مال الكعب اعني العشرة والستة مع الاربعة هو الوسط الاخر
وعلى هذا القياس يتولد الاصول الى ما لا نهاية له كما في هذا الجدول فاذا اردنا ان نستخرج ما بين
مضلعين منطقين متواليين نضرب الضلع الاول في اصل صف الضلع من ثلث المرابع ومضلعه في
اصل صف ماله ومكعبه في اصل صف كعبه وهكذا الى ان نضرب جميع مضلعاته التي كانت تحت الضلع
المفروض في اصولها ونجمع الجمع ونزيد عليه واحدا يحصل ما بين المضلعين **مثاله** اردنا ما بين
مال كعب اربعة ومال كعب خمسة وسمنا الصفوف التي مال الكعب ووضعنا فيها اصولها ووضعنا
الضلع الاول اعني الاربعة في صف الضلع ومربعها في صف المال ومكعبها في صف الكعب ومال
مالها في صف مال المال بعيدا ان تحاذيهما من بين الاصول خطا طوليا ثم ضربناها في كل صف من
الاصول فيما فيه من المنازل ووضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا ثم جمعنا ما في جدول الحواصل
ونزيد عليه واحدا حصل **٢١٠١**
وهو ما بين مال كعب اربعة ومال كعب
خمسة وان اردنا ما بين مضلعين منطقين
غير متواليين **مثلا** مال كعب اربعة ومال
كعب سبعة يلحق به جدول اخر ونضع فيه مضلعات التفاضل بين الضلعين اعني الثلثة بحيث يقع التفاضل

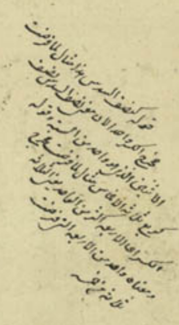
الصفوف	اصول المنازل	مضلعات الاصول الاربعة	الحاصل من الضرب
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠

هو الثلثة في صف مال المال ومربعه فوقه ومكعبه تحته ومال ماله في صف الضلع هكذا ثم ضربنا في كل صف من جدول
الحواصل فيما بازائه من
جدول مضلعات التفاضل
ووضعنا الحواصل الاخر
في جدول اخر ثم جمعنا
ما في جدول الاخير وزدنا
عليه مال كعب التفاضل
وهو **٢٤٣** حصل **١٥٧٨٣** وهو ما بين المضلعين المذكورين **الباب السادس** في الموازين

الصفوف	اصول المنازل	مضلعات ضلعها الاول	الحاصل من الضرب	مضلعات التفاضل	الحاصل من الضرب الثاني
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠	٣	٣٨٤٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠	٩	٥٧٦٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠	٢٧	٤٣٢٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠	٨١	١٦٢٠

للحساب امتحان يعرف بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولم يطرد وطريقه ان نجمع مفردات العدد من
غير اعتبار المراتب ونطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فالباقي هو ميزان ذلك العدد
مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد **٦٤٥٧٨** جمعنا الثمانية والسبعة والخمسة والاربعة
والستة وطرحنا من المجموع تسعة فبقي ثلثة وهي ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان
نضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعة تسعة فالباقي ان خالف ميزان
الحاصل تحقق خطاء العمل واما ميزان القسمة فنضرب ميزان خارج القسمة في ميزان المقسوم عليه ونزيد
عليه ميزان الباقي ان بقي شيء او نطرح منه تسعة تسعة فالباقي ينبغي ان يكون مساويا للمقسوم
واما ميزان الجذر وساير المنازل فنضرب ميزان سطر الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب
ثم في الحاصل لمال المال وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل التسعة نطرحها منه واذا حصل

منزلة المفروض من يدعليه ميزان الباقي من العدد ان بقي شيء ويطرح منه تسعة ان جاوزها فما الباقي
ان خالف ميزان العدد المفروض تيقن الخلل خلاله العمل والله اعلم واحكم **المقالة الثانية** في حساب
الكسر وهي تشتمل على اثنى عشر بابا **الباب الاول** في تعريف الكسور واقسامه وهو كمية بنسب الى جملة
تفرض واحدا ما المنسوبة اليها فيسمى مخرجا والكسر اما مفرد او مركب فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح
اكثر من الواحد تفرض واحدا صحيحا فقط فهو اما مجرد او مكرر **فالمجرد** هو ما يكون عدد كثرة واحدا كواحد
من اثنين ويقال له النصف او من ثلثة ويقال الثلث او من اربعة وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشرة
كواحد منا حد عشرة او من عشرين وليس له اسم خاص لا يخرجها عن حد المفرد **والمكرر** ما هو عدد الكسر
فيه ازيد من الواحد كاثنين من ثلثة ويقال لها الثلثان وكخمسة اجزاء من احد عشر واعلم ان
كل نسبة بين الكسور ومخرجه عن العشرة كواحد من احد عشر او من عشرين وليس له اسم خاص لا يخرجه
يوجد في اعداد غير متناهية والمختار منها في الاستعمال اقل عددين صحيحين على تلك النسبة وايا ما
سواهما فتبع واقل عددين على نسبة هما المتباينان وسنورد معونة التباين والاشتراك والتداخل
والمركب وهو اما معطوف او مستثنى او مضاف او مكرر او مركب من هذه الاربعة او من بعضها **فالمعطوف**
ما يعطف كسر على كسر اخر وذلك اما بين اثنين او اكثر كنصف وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع
والكسر المستثنى ما استثنى عن كسر كسر اخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا وكنصف
الا خمسا الا جزءا من احد عشر الاجزاء من عشرين **والكسر** المضاف ما يفرض مخرج جزء الاول كم كان
واحدا او اكثر وينسب الى مخرج اخر كنصف السدس او كربع ثلثة الاخماس وربما يتكرر الاضافة
مرات كنصف ثلثة اخماس اربعة اتساع العشر اعني جزءا واحدا من جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة



هي اربعة اجزاء من تسعة هي واحد من عشرة اعني ان تقسم الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء وتاخذ منها اربعة
اجزاء وتقسمها الى خمسة اجزاء وتاخذ منها ثلثة اجزاء وتقسمها الى جزئين وتاخذ منها جزءا واحدا فهو
الكسر المضاف والاولى في المضاف والمعطوف تقديم الكسر الاكثر **والكسر** المنكسر هو ما يكون احد المنتسبين
او كلاهما غير صحيح كنصف واحد من ثلثة او واحد او كتسع من اربعة ونصف وهو واحد او كواحد من ثلثة ونصف
وهو واحد او كواحد ونصف من خمسة هي واحد او كثلثة وربع من خمسة وسدس هي واحد او كربع
من ثلثة اخماس هي واحد والمركب من هذه الاربعة كثلث واحد من اثنين ونصف ونصف سدس الا
عشر او ربما كان الكسر والمخرج او كلاهما مركبا من هذه الاربعة او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه
والمستثنى والمستثنى منه وقد يكون انواع اخر من التركيب ككسر مضروب في كذا وكسر مقسوم على كذا
وهو المنكسر وكسر هو جذر كذا واعلم ان المحاسبين الذين احترزوا عن اهمال الكسور في الحساب الا
الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومنها الدوان يتلفظ بها احتاج الى بعض المركبات كالمعطوف و
المضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا الكسور المعطوفة على ان مخرجها المتوالية هي ستون ومضلعاته
المتوالية الى حيث شاءوا وتركوا ما بعدها فيسمونها على التوالي بالدقائق والثواني والثوالث و
الروابع وقس عليه ونحن اوردنا على قياس المنجمين كسرا يكون مخارجها المتوالية الى حيث شئنا
على التوالي بالاعشار وثاني الاعشار وثالث الاعشار ورابعها وهلم جرا واهل السياقة وارباب
المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانيق والطسوجات والشعيرات على ان الواحد الصحيح ستة دوانيق
وكل دانق اربعة طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات ثم اقتسموا كل شعيرة بالدوانيق والطسوجات
والشعيرات وقس عليه وكلها كسور معطوفة وربما وقع مزجا **الباب الثاني** في كيفية وضع الارقام

وتاخذ منها جزءا واحدا وتقسمه الى تسعة اجزاء صح

عشر ومضلعاتها المتوالية

الكسر يوضع الكسر المفرد في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان
العدد والكسر تحته على هذه الصورة ١/٢ وهو النصف ويوضع المعطوف في جنب المعطوف عليه ويفصل
بينهما بخط هكذا وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا ١/٣ الا ١/٤ وهو ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف تحت
الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرجه المضاف اليه وتحته مخرجه والتميز بين المضاف والمضاف اليه بخط وقس
عليه ان يتكرر على هذه الصورة [illegible] وهو ربع سدس ثلث الاخماس والكسر المكرر يوضع على
هيئة الصحاح والكسور تحت الصحاح والمخرج المكرر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا [illegible] وهو اثنان ونصف
من اربعة وخمس وان يكتب بينهما بدل الخط لفظة من فهو اولى لئلا يشتبه في بعض الاحيان بكسر المضاف
وهكذا يكتب بين العاطف والمعطوف عليه حرف الواو وبين المضاف والمضاف اليه حرف اللام طردا للباب
وفي وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل حركتين بخط ثبتا
ما المجتمع من الاربعة هكذا وهكذا الكسر المستثنى وغير المستثنى منه
كسر معطوف والمعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف وامثلة
ما كان احد جزئيه مركبا فهكذا
واذا ابدل حرف العطف بالاستثنا
في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر
المستثنى فلا نورده لذلك ولا يخفى
على الفطن ما كان جزئيه مركبا

الكسر الذي كان صنفاه مركبا			
المعطوف	[illegible]	ربع ونصف سدس	اربعة اتساع واثنان وربع تسع
المعطوف	[illegible]	نصف سبع وجزء من خمسة عشر	اثنان وربع من اربعة وجزء من اربعة عشر
		بالاضافة	بالاكثار

واما ما كان تركيبه اكثر منها فلا نهاية له مثلا اذا جعلنا واحدا من المركبات المذكورة ما الاخر

كسرا

الدر

الذي اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا هذه الكسرة كسرا ويجعل له مخرجا ما ثم جعلناها كسرا
وهكذا الى ما لا نهاية له **تنبيه** وينبغي ان يتعين في الكسور التي يكون اجزاؤها مركبة ان العطف
او الاستثناء من اي شيء فان كان من المجموع فيخط بازاء المجموع على ايسره خط المميز ويكتب حرف العطف
او الاستثناء بازاء المستثنى منه وكذا خط المميز واما كيفية وضع ارقام المنجمين سنوردها في المقالة
الثالثة وكذا وضع ارقام الكسور الاعشارية **الباب الثالث** في معرفة التداخل و
والاشتراك والتباين و
التماثل كل عددين غير
الواحد لا يخلو اما ان يكونا
متساويين اولا والاول
يسمى متماثلين والثاني
اما ان تعد اقلهما الاكثر
اولا والاول يسمى متداخلين
كالثلثة والتسعة والثاني
اما ان يوجد عدد ثالث
غير الواحد يعدهما اولا
والاول يسمى متشاركين
ومتوافقين كالاربعة و

		بالعطف	بالاستثناء	بالاكثار
الكسر الذي كان صنفاه بسيطا	[illegible]	خمس اثنين وثلث اربعة من اربعة	سبعا اربعة اخماس الا تسعا الا من اربعة اخماس	ربع لنصف ثلث
الكسر الذي كان المضاف مركبا	[illegible]	نصف ثلث الربع اعني خمسة اسداس ربع	ثلثة اعشار اجزاء خمسة وثلثين اي خمس واحد	نصف ثلث الربع اعني خمسة اسداس ربع
الكسر الذي كان صنفاه مركبا	[illegible]	خمسة عشر ونصف جزء من ثلثة واربعة اتساع	ربع ثلث بين خمسين على ان المستثنى اثنان ونصف	تسع من اربعة اخماس اربعة اخماس
	[illegible]	اثنان ونصف ثلث من خمسة ونصف	اثنان وثلثة اسباع الا خمسة اسداس الخمس	ثلث خمس وجزء ونصف
		المعطوف	المستثنى	المضاف

والمخرج ٤

معنى باسى الخلاف ان كان من جز منه فكتب حرف العطف او الاستثنا

العشرة ايضا والعدد العاد يسمى الوفق ولاجل انه يكون ذلك الكسر موجودا في كل واحد من المتشاركين
يسمى كل واحد منهما جزء الوفق او الاشتراك لذلك العدد والثالث يسمى متباينين كالعدد هاهنا غير الواحد
واذا اردنا ان نعرف التداخل والتشارك والتباين العددين فقسمنا اكثرهما على اقلهما فان لم يبق
شيء كانا متداخلين وان بقي شيء قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي شيء
واحد فان لم يبق شيء فالعددان متشاركان والمقسوم عليه الاخير هو المشترك العاد لهما وان بقي واحد
فهما متباينان وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك المنهج بين اثنين فان وجدنا
هما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك العدد العاد وبين ثالث فان وجدناهما متداخلين
او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك العدد العاد وبين ثالث فان وجدناهما متداخلين او متشاركين
في عدد نظرنا بين هذا العدد وبين رابع وهلم جرا الى اخرها فان كان الكل متشاركا فالمشترك الاخير
الاخير هو العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر متباين
لمخرجه علم انها اقل الاعداد على نسبتها وكل كسر يوجد مشاركا لمخرجه او متداخلا فيه فاخذنا جزئيهما
السميين للعدد العاد لهما بان نقسم كل واحد منهما على العدد العاد لهما فانهما اقل الاعداد على نسبتهما
الباب الرابع في التجنيس والرفع فيقال له البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا معينة
بان نضرب الصحيح في مخرج الكسر ونزيد عليه ذلك الكسر بعد ان كان معه **مثاله** اردنا ان نجعل
اربعة وثلثة اخماس كلها اخماسا ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون وزدنا عليه الكسر وهو ثلثة
وعشرين خمسا واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد مخرجه فنقسم على مخرجه فما
خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر **مثاله** اردنا ان نرفع سبعة عشر ثلثا فقسمنا على ثلثة التي

فان الاثنين يعدان الاربعين والعشرة

التجنيس م

بلغ ثلثة

هي مخرج الثلث خرجت خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان **الباب الخامس** في توحيد المخارج
ويقال لهذا العمل ضرب التابع وهو طلب اقل عدد يخرج منه الكسور المفروضة اي يعده كل واحد من
المخارج المفروضة والعمل فيه ان نرسم جداول طولية ونضع كل كسر من الكسور التي نريد ان نوحد
مخارجها في اعلى طول كل جدول والمخرج في اسفله بحيث يكون المخارج متوالية في التزايد
والتناقص ثم ننظر الى المخارج فما كان منها داخلا في بعضها اعني عادا له نخط فوقه خطا كم كانت و
نضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى المخرج الاعظم ونعرف حاله مع كل واحد من المخارج الباقية فما كان
مباينا له نتركه بحاله وما كان مشاركا له ناخذ جزء وفقه اي نقسم على العدد العاد لهما ونضعه فوقه بعد
ان نخط بينهما بخط وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال مخرج اخر مع الباقي من المخارج اعني ما كان في
حكم الثابت ونعمل ما ذكرنا وهكذا الى ان نعرف حال الجميع للمخارج الباقية فنضرب ما بقي فوق الخطوط
او الاصل بعضها في بعض فحاصل الضرب الاخير هو المخرج المشترك تخرج منه تلك الكسور فنضعه في
كل جدول بعد ان نخط بينها وبين المخارج الاصلية التي وضعت في اسافل الجداول ونضع الخارج من
القسمة في ذلك الجدول تحت الكسر ونضربه فيه ونضع الحاصل فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر المأخوذ
من المخرج المشترك ونضع فوقه صفرا مكان الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع الطولية
للتميز **مثاله** اردنا ان ناخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس وثلثة اسباع وسبعة اثمان
وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد رسمنا الجداول الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا

والمخرج المشترك للكل	١ / ١٢٦٠	١ / ٨٤٠	١ / ٦٣٠	٢ / ٥٠٤	٥ / ٤٢٠	٣ / ٣٦٠	٧ / ٣١٥	٢ / ٢٨٠	٣ / ٢٥٢
الباقية بعضها في بعض	١٢٦٠ / ٢٥٢٠	٨٤٠ / ٢٥٢٠	٦٣٠ / ٢٥٢٠	١٠٠٨ / ٢٥٢٠	٢١٠٠ / ٢٥٢٠	١٠٨٠ / ٢٥٢٠	٢٢٠٥ / ٢٥٢٠	٥٦٠ / ٢٥٢٠	٧٥٦ / ٢٥٢٠
	١/٢	١/٣	١/٤	٢/٥	٥/٦	٧	٧/٨	٩	١٠

فنظرنا الى المخارج فوجدنا الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة داخلة فى المخارج الباقية بعضها فى بعض
فوضعنا فوق كل واحد منها صفرا بعد الفاصلة فبقينا الستة والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة
فعرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة مع التسعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع الثمانية
فكانت مشاركة لها فى النصف فوضعنا وهو الاربعة فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت مباينة لها
تركناها بحالها ثم مع الستة فكانت مشاركة لها فى النصف فوضعنا نصفها وهو الثلثة فوقها بعد
الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال التسعة مع الاربعة التى فوقها فكانت مباينة لها تركناها
بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة فكانت داخلة فيها فوضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة
وتم العمل بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها وتم
العمل لانا عرفنا حال كل مخرج مع الاخر فبقيت من المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة ضربنا
السبعة فى الاربعة حصل ٢٨ ضربناه فى التسعة حصل ٢٥٢ ضربناه فى العشرة حصل ٢٥٢٠
وهو مخرج المشترك لتلك الكسور فخططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا بحيث قطع جميع الطولية
ووضعنا المخرج المشترك فوقه فى كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا
الخارج من كل قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج المشترك فى ذلك الجدول
فهى الكسور المأخوذة من المخرج المشترك ولو نضرب لكل كسر المخارج الباقية بعضها فى بعض غير المخرج
ونضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر ونضربه فيه لحصل ايضا الكسر المأخوذ من مخرج المشترك
والمراد بقولنا غير المخرج وان المخرج الكسر المطلوب ان وجد فى المخارج الباقية بعينه لا يضرب فيه
شيء وان لم يوجد فيقسم من المخارج الباقية ما يشاركه ويداخله مخرج الكسر المطلوب عليه فالخرج بقسمة

٢ نصفها

المذكور ثم

ثم المخارج

فى المخارج الباقية بعضها فى بعض مثلا اردنا ان نأخذ الكسر الخامس من المخرج المشترك فى المثال
المذكور وهو خمسة اسداس ولما لم يوجد مخرجه وهو ستة فى المخارج الباقية بعينه قسمنا التسعة التى
بينا وكذا عليها خرج واحد ونصف ضربناه فى العشرة حصل ١٥ ضربناه فى الاربعة حصل ٦٠
ضربناه فى السبعة حصل ٤٢٠ ووضعناه تحت ذلك الكسر وضربناه فيه حصل ٢١٠٠ ووضعناه
فوق المخرج المشترك وهو المطلوب نوع اخر نضرب احد المخارج فى الاخر ان كانا متباينين
بعد حذف ما هو داخل فى الاخر والا نضرب احدهما فى جزء وفق الاخر ثم نضرب الحاصل فى ثالث مخرج
وان كان الحاصل مع ذلك المخارج متباينين والا فى جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج الى ان يتم
مثاله فى العمل المذكور ضربنا الستة فى السبعة حصل ٤٢ ضربناه فى نصف الثمانية اعنى اربعة حصل
١٦٨ ضربناه فى ثلث التسعة اعنى ثلثة حصل ٥٠٤ ضربناه فى نصف العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو
المطلوب والباقى كما سبق الباب السادس فى افراد الكسر المركب اما افراد الكسر المعطوف
والمستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما واذا كان الاستثناء اكثر من مرة واحدة فننقص مجموع
الازواج من مجموع الافراد واما افراد الكسر المضاف فيحصل بان نضرب الكسر فى الكسر ونضع الحاصل
مكان الكسر ونضرب المخرج فى المخرج ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردها الى اقل عددين على نسبتها
ان لم يكونا منه مثاله اردنا افراد ثلثة ارباع خمسة اسداس وضعناها هكذا [illegible] ضربنا الثلثة
فى الخمسة حصلت خمسة عشر وضعناها مكان الكسر ثم ضربنا الاربعة فى ستة حصل اربعة وعشرون وضعناها
مكان المخرج هكذا ١٥/٢٤ ولانهما مشتركان فى الثلث رددناهما اليه فصار ثلثة اثمان هكذا
٣/٨ وان زادت الاضافة عن الاثنين فنضرب الكسور بعضها فى بعض ونضع الحاصل الاخير مكان الكسر

٢ الصحيح خمسة اثمان هكذا ٥/٨ وما وقع فى المتن فهو من طغيان القلم

ونضرب المخارج بعضها فى بعض ونضع الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد الكسر المكرر فالاكثر يكون
اما فى الكسر وحده والعمل فيه ان يجنس الكسر ان احتيج اليه ونضعه موضع المخرج ثم نردها الى اقل
عددين يكونان على تلك النسبة ان لم يكونا منه مثاله ثلثة وخمسان خمس من ستة هى واحد
وضعناه على هذه الصورة [illegible] وجنسنا الثلثة والخمسة حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر
ضربنا المخرج الاصلى الذى هو ستة فى مخرج الكسر الذى هو خمسة حصل ثلثون وضعناه مكان المخرج هكذا
١٦/٣٠ وبعد الرد الى اقل عددين هكذا ٨/١٥ وهو المطلوب واما فى المخرج وحده والعمل فيه ان نجنسه
ونضعه مكان المخرج ثم نضرب الكسر فى مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ثم نردهما الى اقل عددين
على تلك النسبة ان لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة وربع هما واحد وصورتها هكذا [illegible]
فجنسنا السبعة والربع فصارت تسعة وعشرين وضعناها مكان المخرج وضربنا الاربعة التى هى الكسر
فى الاربعة التى هى مخرج المخرج حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر هكذا ١٦/٢٩ وهو المطلوب ولا يمكن
فى هذا النوع ما لم يحتج فيه الا التجنيس واما فى الكسر والمخرج كليهما فنجنس ما يحتاج اليه ثم نضرب كسر الكسر
فى مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ونضرب مخرج الكسر فى كسر المخرج ونضعه مكان المخرج
مثاله ثلثة ونصف من اربعة وثلثين صورته هكذا [illegible] وبعد التجنيس هكذا [illegible] ضربنا كسر
الكسر الذى هو سبعة فى مخرج المخرج الذى هو ثلثة ووضعنا الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر
وهو اثنان فى كسر المخرج وهو اربعة عشر ووضعنا الحاصل مكان المخرج هكذا ٢١/٢٨ فهما مشتركان
فى السبع رددناهما اليه حصل ٣/٤ وهو المطلوب مثال اخر نصف واحد من اثنين وثلث وضعناه هكذا
[illegible] فجنسنا المخرج فصار هكذا [illegible] ثم ضربنا كسر الكسر فى مخرج المخرج ووضعنا الحاصل مكان الكسر

٢ الكسر ونضرب المخرج فى المخرج ونضعه موضع صح

٣ هكذا [illegible]

المخرج

المخرج حصل هكذا ٣/١٤ وهو المطلوب واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة فنفرد كل واحد
من اجزائه اولا ثم نفرد الحاصل ولو اردنا افراد اثنين وربع من خمسة واربعة اخماس هى اثنان ونصف
من اربعة مستثنى من المجموع واحد وثلثان من ثمانية صورته هكذا
فبدأنا بافراد المستثنى منه وهو مضاف منكسر الجزئين اى المضاف
والمضاف اليه وجزء الاول منكسر الكسر والمخرج وجزءه الثانى
منكسر الكسر فقط فافردنا الجزء الاول ووضعنا موضع المضاف ثم

[illegible]	[illegible]

افردنا الجزء الثانى ووضعناه مكان المضاف اليه فصار هكذا [illegible] وهو كمضاف فافردناه
صار هكذا [illegible] ثم افردنا المستثنى حصل هكذا ٥/٢٤ نقصناه من المستثنى منه بعد تجنيس
المخرجين وبعد التفريق رددناها الى اقل عددين على نسبتها فصار هكذا ٩٥/٢٧٨٤ وهو الحاصل
الباب السابع فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فينظر الى
المخرج ان كان فردا اضعف الكسر ونقسم الحاصل على المخرج اي
نطلب ان زاد من المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد ونضعه
مكان الصحاح ان لم يكن معه والا نزيد على ضعف الصحاح وما بقى نضعه مكان الكسر ونسبته الى المخرج
وان كان المخرج زوجا نضعفه ونقسم الكسر اي على النصف كما يقتضى الحساب مثاله اردنا ان نضعف
خمسة اسداس وضعناه هكذا ٥/٦ نصفنا المخرج فصار ثلثة وقسمنا الكسر عليها فصار بعد الترفع
هكذا [illegible] وهو المطلوب مثال اخر فى تضعيف ثمانية واربعة اسباع وضعناه هكذا [illegible] ضعفناه
صار هكذا [illegible] واما التنصيف فننظر الى الكسر ان كان زوجا ننصفه والا نضعف المخرج واما ان كان

معه صحاحا فان كانت زوج ننصفها وننصف الكسر كما ذكرنا وان كانت فرد لا ننصفها ونضع ما كان في موضعه ونزيد للواحد الباقي المخرج للكسر ثم ننصف المجموع او نضعف المخرج كما ذكرنا

مثاله اردنا ان ننصف ثلثة ارباع وصورته هكذا ٣/٤ ضعفنا مخرجها فصار ٣/٨ مثال اخر تسعة وثلثة اخماس وهي ٩ ٣/٥ فنصفنا التسعة وقد خرج اربعة صحاح وضعناها مكان الصحاح وزدنا للواحد الباقي من الصحاح مثل المخرج على الكسر فبلغ ثمانية نصفناه فصار اربعة وضعناها مكان الكسر والمخرج كما كان هكذا ٤ ٤/٥ واما الجمع وهو اما ان يكون بين اثنين او اكثر فنحذف المخارج بضرب التباديح في المخرج كما كان هكذا وان اختلفت ونجمع الكسور المتخذة من المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج المشترك ونضع الخارج مكان الصحاح وان بقي شيء يكون كسرا من المخرج المشترك فان لم يكونا متباينين نردهما الى اقل عددين على نسبتهما

مثاله اردنا ان نجمع بين ثلثة ارباع وستة اسباع وضعناها هكذا ٣/٤ ٦/٧ وبعد اتحاد المخرجين صار هكذا ٢١/٢٨ ٢٤/٢٨ ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع على المخرج المشترك صار هكذا ١ ١٧/٢٨ هو المطلوب مثال اخر نريد ان نجمع بين هذه الاعداد الاعداد الاربعة ٢/٣ ١/٢ ٣/٤ ٥/٦ وبعد ضرب التباديح لتوحيد المخارج صار ٨/١٢ ٦/١٢ ٩/١٢ ١٠/١٢ ثم جمعنا الصحاح حصلت عشرة وجمعنا الكسور الثلثة حصلت خمسة وعشرون قسمناها على المخرج المشترك خرج اثنان زدناهما على العشرة بلغ اثنا عشر صحاحا وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان ١٢ ١/١٢ وهو المطلوب واما التفريق فنحذف المخرجين ان كانا مختلفين ثم ننقص الكسر من الكسر الماخوذين من المخرج المشترك فان بقي شيء فهو كسر

من المخرج المشترك مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس وضعناها هكذا ٣/٤ ٥/٦ ثم جعلناها بضرب التباديح هكذا ٩/١٢ ١٠/١٢ ثم نقصنا التسعة من العشرة بقي ١/١٢ وهو المطلوب وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما وبعد اتحاد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ينقص من صحاح المنقوص منه واحدا ويجعله كسورا ونضمها مع الكسر الذي يزيد على الكسر ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ونصفا من ستة وثلثة اثمان صورته هكذا ٣ ١/٢ ٦ ٣/٨ وبعد اتحاد المخرجين صار ٣ ٤/٨ ٦ ٣/٨ ولما كان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه نقصنا منه من صحاح المنقوص منه واحدا فبقيت هناك خمسة وجعلنا كسورا حصلت ثمانية زدناها على الثلثة بلغ احد عشر نقصنا منه كسر المنقوص الذي هو اربعة بقي سبعة وضعناها مكان الكسر هكذا ٢ ٧/٨ وهو المطلوب

الباب الثامن في الضرب اما الكسور في الكسور فنضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونردها الى اقل عددين ان لم يكونا منه مثاله اردنا ان نضرب ثلثين في ثلثة اخماس وصورتها ٢/٣ ٣/٥ وضربنا الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل هكذا ٦/١٥ ورددناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار ٢/٥ وهو المطلوب واما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح في الكسر ونقسم الحاصل على المخرج مثاله اردنا ان نضرب العشرة في ثلثة اسباع وضعناه هكذا ١٠ ٣/٧ فضربنا العشرة في الثلثة فحصل ثلثون قسمناه على السبعة صار هكذا ٤ ٢/٧ وهو المطلوب واذا اعرضنا هذين الشيئين واردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في الكسر فنضرب الصحاح الاولى في الكسور ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب في كسور المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في كسور المضروب

ونقسم

نجمع حواصل ضروب الاربعة ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نضرب ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس وضعناها هكذا ٣ ٢/٣ | ١٠ ٤/٥ فضربنا ضروب الاربعة ووضعنا الحواصل في الصفوف هكذا ٣٠ | ٨/١٥ | ٣ ... ثم اخذنا الكسور من مخرج مشترك فصار هكذا ... جمعنا الصحاح حصل ٣٨ ثم الكسور حصل ٢٤ قسمناه على المخرج المشترك خرج واحد وبقيت تسعة فزدنا الخارج على الصحاح المرتفع وما بقي نسبناه الى المخرج المشترك ثم رددنا الكسر والمخرج الى اقل عددين على ذلك النسبة فصار هكذا ٣٩ ٣/٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المطلوب ولو تجنس الصحاح مع الكسور ليحصل المجموع كسورا ثم نضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونقسم حاصل الكسر على حاصل المخرج كما ذكرنا لحصل المطلوب وان كان كل واحد من مخرجي المضروبين عددا مجردا كعشرة او مائة والف فالاسهل ان يضع في كليهما الصحاح على يسار الكسر في سطر واحد ليكون الكسر كسر الاعشار ويصير المجموع كعدد صحيح ثم نضرب المضروب في المضروب فيه بطريق ضرب الصحاح فالحاصل ان اردنا ان نفرض عن يمينه ارقاما بعدد مجموع الاصفار التي يكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل الضرب من مخرج هو عدد مجرد يكون اصفاره بعدة مجموع الاصفار المذكورة والارقام الباقية من الحاصل هي الصحاح الحاصل وان اردنا ان نعبر عن ذلك الكسر انه كما اعشار وكما ثاني الاعشار وثالثه على قياس حساب المنجمين مثاله اردنا ان نضرب اربعة عشر وثلثة اعشار في خمسة وعشرين وسبعة اجزاء من مائة وضعناها في الشبكة وميزنا بين الصحاح والكسر بالقرن هكذا و ولما كانت الاصفار التي مع المخرجين ثلثة لحقنا من يمين الحاصل

٧	٠	٥	٢	
٧		٥	٢	١
٢ / ٨		٢ / ٠	٨	٤
٢ / ١		١ / ٥	٦	٣
–	–	–	–	٣
٣٥٨٥٠١				

ثلثة ارقام للكسر والارقام الباقية هي الصحاح وان شئنا وضعناها مع مخرج مجرد يكون معه ثلثة اصفار هكذا ٣٥٨ ٥٠١/١٠٠٠ وان اردنا وضعناه كما وضع تحت الشبكة في سطر واحد وعبرنا عنه بانه ٣٥٨ صحاحا و ٥ ثواني ١ ثالث الاعشار

الباب التاسع في القسمة نوحد المخرجين ان اختلفا ونجنس الصحاح ان كانت معهما وكذا الحكم فيما كان احد المقسومين صحاحا فقط ثم نقسم كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ونطرح المخرج مثاله اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس على ثلثة ارباع صورتهما ٢ ٥/٦ ٣/٤ وبعد التجنيس واتحاد المخرجين صار هكذا ٣٤/١٢ ٩/١٢ ثم قسمنا كسر المقسوم وهو اربعة وثلثون على كسر المقسوم عليه وهو تسعة وطرحنا المخرجين صار ٣ ٧/٩ وهو المط مثاله اخر اردنا ان نقسم ثمانية عشر صحاحا على ثلثة وثلثة ارباع صورتهما ١٨ او ٣ ٣/٤ جنسنا المقسوم عليه وكذا المقسوم من جنس كسر المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر في الاربعة فصار هكذا ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو اثنان وسبعون على كسر المقسوم عليه الذي هو خمسة عشر وطرحنا المخرج فصار ٤ ١٢/١٥ ولما كان الكسر والمخرج الحاصل متشاركين في الثلث رددناهما اليه فصار ٤ ٤/٥ وهو المراد

الباب العاشر في استخراج الضلع الاول من المضلعات ان كان الكسر والمخرج منطقين نكتب ضلع الكسر الى ضلع المخرج مثاله جذر هذا ٤/٩ هكذا ٢/٣ وضلع اول هذا ١٦/٨١ على انه مال مال هكذا ٢/٣ وان لم يكن كل واحد منهما منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين للكعب وثلث مرات لمال المال واربع مرات لمال الكعب وهكذا في سائر المنازل تتزايد واحد واحد وناخذ ضلع الحاصل الاخير بالتقريب على ما مر ونقسم هذا الضلع على المخرج

اعنى مخرج الكسر الذى نريد ضلعه فما خرج فهو المطلوب **مثاله** اردنا جذر خمسة اسداس وهى ٥/٦ ضربنا الكسر فى المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره كان ٥ ٥/١١ قسمناه على المخرج الذى هو ستة خرج هذا ... رددناها الى اقل عددين على نسبتها فصار ... وهو المطلوب **مثال اخر**

اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال مال صورته ١/٤ ضربنا الكسر فى المخرج حصل الاربعة اولاً ضربنا الحاصل فى المخرج ثانياً حصلت ستة عشر ضربناها فى ثالثاً حصلت اربعة وستون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال بالتقريب الاصطلاحى كان ٢ ٨/٤٥ قسمناه على المخرج الذى هو اربعة خرج هذا ١/١٣ ٩ وهو المط وان كان مع الكسر صحاح فنخرج الضلع الاول من الصحاح كما ذكرنا فى المقالة المتقدمة فما بقى من الصحاح والكسر وهو كسر منكسر بمخرج الاصطلاحى نفرجه على ما ذكرناه **مثاله** اردنا جذر سبعة وسدس خرج اثنان من الصحاح وبقى ثلثة وسدس وهو كسر منكسر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحى الذى هو خمسة وضعنا هكذا ٢ ٣ ٤ ٥ فاذا زدنا الكسر صار هكذا ١٢ ٩ ٣ وهو المطلوب **مثال اخر** اردنا كعب ثلثين ونصف فوجدنا من الصحاح ثلثة وبقى ثلثة ونصف وهو كسر منكسر منسوب الى المخرج الاصطلاحى الذى هو سبعة ونلثين هكذا ٣ ٣ وبعد افراد الكسر المنكسر صار هكذا ٣ ٧ ٢٤ وهو المطلوب ولو نجنس الصحاح والكسر ثم ناخذ ضلعه الاول كما ذكرنا فى تحصيل ضلع الكسر فهو ادق **مثاله** يكون جذر سبعة وسدس المذكور هكذا ٣ ٧ ٦ ٩٩ وكعب ثلثين ونصف المذكور هكذا ٣ ٤ ١ ١٢٧ واعلم ان كل عدد يضرب فى مضلع منطق ولم يحذف ضلع ويقسم على ضلع ذلك المضلع كان الخارج ضلع ذلك العدد ادق مما نأخذ ضلعه كما كان وكلما كان المضلع المضروب فيه اكثر كان الضلع الحاصل ادق

ولكان

ولو كان المضروب فيه عقدا واحدا اى كان عددا مجذورا كان منطقا بالجذر وكالف منطق بالكعب وكعشرة الاف منطق بالجذر وضلع مال مال وعلى هذا القياس لكان اولى واسهل اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح عن صورته ويكتفى فى هذا الضرب ان نضع على يمين احاد العدد اصفارا كثيرة لها نصف فى طلب الجذر وثلث فى طلب الكعب وربع فى طلب مال المال اى ينبغى ان يكون عدد منزلة المضلع عاد العدد الاصفار الزائدة الموضوعة على يمين العدد المفروض وكلما كان اكثر كان الخارج ادق ثم نستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك الاصفار على الرسم المعهود ونقسم على ضلع اولى ذلك المضلع ويكتفى فى هذه القسمة ان ناخذ ما وقع فى سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان الصحاح وما وقع فوق الاصفار الزائدة فضربه فى المخرج الاصطلاحى ونزيد على الحاصل ما بقى من العمل فالحاصل نضعه تحت العدد الصحيح موضع الكسر ومن يد على المخرج الاصطلاحى اصفارا بعدة المراتب الواقعة فوق الاصفار الزائدة فى سطر الخارج ويكون جزءا من الاصفار الزائدة سميا العدد منزلة المضلع اعنى نصف الاصفار الزائدة فى الجذر وثلثها فى الكعب وربعها فى مال المال ونضعه موضع المخرج فوق الكسر والمخرج له اقل عددين ان لم يكن منه **مثاله** اردنا جذر ثمانية مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجداول وعملنا كما ذكرنا سابقا فحصل فى سطر الخارج اثنا عشر وبقى من العدد واحد فعلم انه اصم فاذا اردنا التدقيق وضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف وليكن اربعة اصفار ورسمنا اربعة جداول اخرى للاصفار يكون الاخر للتميز وتممنا العمل هكذا فاخذنا من سطر الخارج ما وقع فوق العدد والاصل وهو اثنا عشر

١	٤	٥	٥	٥	٥	٥
	١	١	٢	٤	٤	٥
			٩	٦	١	٤
				٣	٨	٤
			٢	٣	٥	٩
		٢	٢	٤		٣
	٢	٢	٣	٥	٥	

وضعناه موضع الصحاح وضربنا ما وقع فوق الاصفار الزائدة وهو اربعة فى المخرج الاصطلاحى هو ٢٤٠٩ حصل ٩٦٣٦ زدنا عليه ما بقى من العمل وهو ٣٨٤ بلغ ١٠٠٢٠ وضعنا موضع الكسر ثم زدنا على يمين المخرج الاصطلاحى صفرين فصار ٢٤٠٩٠٠ ووضعناه موضع المخرج فصار هكذا ١٢ ١٠٠٢٠ ٢٤٠٩٠٠ ولما كان الكسر والمخرج مشتركين فى سدس العشر رددناهما اليه فصار هكذا وهذا على القاعدة المحاسبين وان اردنا اخذ ما حصل فوق الاصفار الزائدة كسرا من مخرج هو الضلع الاول من المضلع المضروب فيه وذلك واحد يكون على يمينه اصفار بعدة المراتب التى وقعت فوق الاصفار الزائدة فى سطر الخارج لحصل المطلوب لكن لا يكون بتلك الدقة مثلا فى الصورة المذكورة يكون الكسر اربعة والمخرج مائة وان اردنا التعبير عنه بانه اربعة من مائة فالاعشار على قياس حساب المنجمين **الباب الحادى عشر** فى تحويل كسر من مخرج الى مخرج ولنقدم لذلك مقدمة وهى معرفة استخراج المجهول باستعانة الاعداد الاربعة المتناسبة وهى اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع فاذا كان احدها مجهولا والثلثة الباقية معلومة نرسم خطين متقاطعين على زوايا قائمة فنضع كل عدد منها فى زاوية بحيث يكون المتناسبان المعلومان يقعان فى ضلع على الاستقامة والمعلوم من المتباينين اخر يقع فى زاوية على استقامة نظيره ويبقى زاوية المجهول خالية فنضرب احد المتقاطرين المعلومين فى الاخر ونقسم الحاصل على المعلوم الباقى خرج المجهول ولا بد يكون المتقاطران المعلومان اما طرفين للاربعة المتناسبة او وسطين لها **مثاله** اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى التسعة كنسبة اربعة الى اى عدد رسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا ٥ ٤ | ٩ فضربنا احد المتقاطرين المعلومين فى الاخر وهما اربعة وتسعة حصل ستة وثلثون

٥	٩
٤	٧ ٥/٤

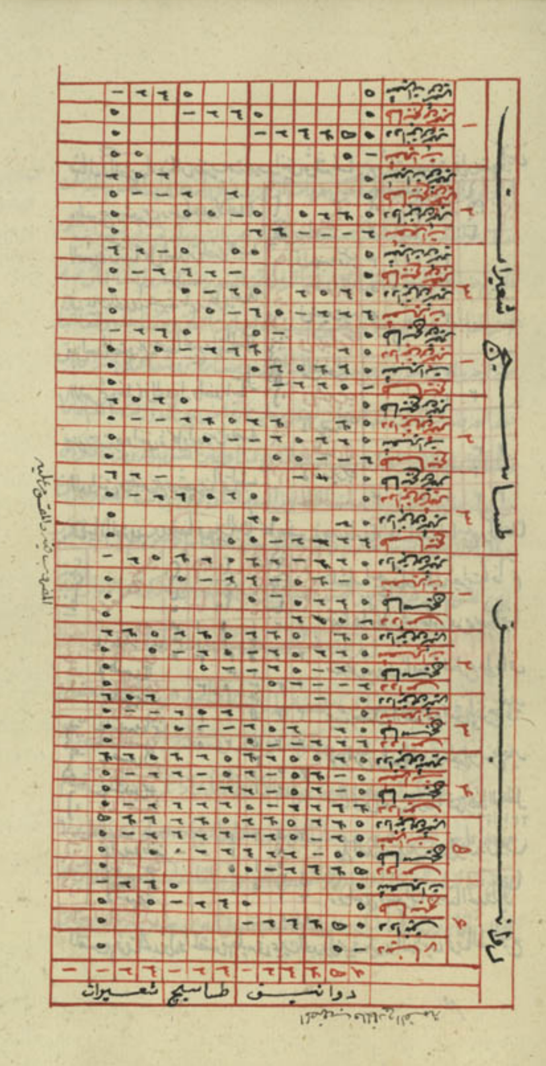
قسمناه

قسمناه على الخمسة خرج سبعة وخمس وهو المجهول المطلوب فان قيل نسبة خمسة الى التسعة كنسبة اى عدد الى اربعة وضع الاربعة بازاء التسعة لان نظيرها فى النسبة هى التسعة فيكون ٥ ٧ | ٩ المتقاطران المعلومان هما خمسة واربعة فضربنا احدهما فى الاخر حصل عشرون قسمنا على التسعة خرج اثنان وهو المجهول المطلوب فقس عليه واذا عرفت ذلك فاعلم ان نسبة الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم كنسبة الكسر المطلوب الى مخرجه المطلوب وهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسرا من مخرج الى مخرج اخر فنرسم الخطين المتقاطعين ونضع الكسر ومخرجه المعلومين فى ضلع والمخرج الذى نريد ان نحول الكسر اليه فى جنب المخرج الاول اذ هو نظيره ونضرب احد المتقاطرين فى الاخر اعنى كسر المعلوم فى المخرج الذى نريد ان نحول الكسر اليه فى جنب المخرج الاول ونقسم الحاصل على المخرج الذى كان كسره معلوما فما خرج فهو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه **مثاله** اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هى اتساعا فرسم الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد هكذا ٥ ٧ | ٩ لان نسبة السبعة الى الخمسة كنسبة المجهول التسعة ثم ضربنا الخمسة فى التسعة حصل خمسة واربعون قسمناه على السبعة خرج ستة وثلثة اسباع اى ستة اتساع وثلثة اسباع تسع ولو اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هى بالدوانيق والطساسيج والشعيرات ينبغى ان نعلم اولا ان مخرج الدوانيق من دينار ستة ومخرج الطساسيج من الدينار اربعة وعشرون ومن دوانق اربعة ومخرج الشعيرات من دينار ستة وتسعون ومن دوانق ستة عشر ومن طسوج اربعة فنضرب الخمسة فى الستة التى هو مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على السبعة خرج اربعة وبقى اثنان فالاربعة هى الدوانيق والاثنان الباقيان نضربها فى الاربعة التى هى مخرج الطساسيج ونقسم الحاصل على السبعة خرج واحد وهو طسوج وبقى واحد نضربه فى الاربعة التى هى مخرج الشعيرات حصلت اربعة قسمنا على السبعة خرج اربعة اسباع شعير فعلم ان خمسة

اسباع هي اربعة دوانيق وطسوج واربعة اسباع شعير وهو المطلوب وان اردنا بالعكس فضربنا الدوانيق كم كانت فما اربعة وبسط عليه الطساسيج وضرب المجموع في الاربعة فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة وثلاثون وان كان الشعير كسرا فضرب كل واحد من تلك الكسور مخرجه في مخرج كسر الشعير فيكون حاصل الكسر كسرا وحاصل المخارج مخرجا ويرد هما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه وبسط عليه ان كان الكسر الشعير كسرا واما تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات وغيرها الى الكسور الستينية او الاعشارية فسنورده في المقالة الثالثة ان شاء الله تعالى وحده

الباب الثاني عشر

في كيفية ضرب الدوانيق والطساسيج والشعيرات بعضها في البعض ولما اعتاد اكثر اهل السياقة وارباب المعاملات وعامة الانام باستعمال هذه الكسور فاوردنا منها جدولا مشتملا على حاصل ضرب هذه الكسور بعضها في بعض ليسهل منه تحصيل حاصل الضرب وخارج القسمة والجذر وهو هذا



دوانيق | طساسيج | شعيرات

مثال في الضرب اردنا ان نضرب خمسة دوانيق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات في اربعة دوانيق وطسوج وشعيرين رسمنا جدولا بهذه الصورة وكتبنا كل واحد من المضروبين في يمين الجدول بحيث يكون كل واحد من احد المضروبين محيطا بجميع مراتب المضروب الاخر ثم دخلنا في الجدول واخذنا حاصل ضرب خمسة دوانيق في كل واحد من اربعة الدوانيق وطسوج وشعيرين التي كتب في يسار المضروب ووضعنا في يمين الجدول كل جنس في جدوله وكذا عملنا بثلثة طساسيج وكذا عملنا بثلث شعيرات فاذا تم جمعناها وكل مرتبة جاوزت عن مخرجها طرحنا منه مخرجه وزدنا بعدة الطرح على ما في يمينه حصلت اربعة دوانيق وطسوج وشعير ودانق وطسوجان وشعيران من شعير

	المضروب	دوانيق	طساسيج	شعيرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خمسة دوانيق	في اربعة دوانيق	٣	١	١	٢		
	في طسوج	٥	٥	٣	٢		
	في شعيرين	٥		١	٤		
ثلثة طساسيج	في اربعة دوانيق		٢				
	في طسوج				٣		
	في شعيرين				١	٢	
ثلث شعيرات	في اربعة دوانيق			٢			
	في طسوج					٣	٩
	في شعيرين					١	٢
الحاصل		٤	١	١	١	٢	٢

مثال في القسمة اردنا قسمة هذا الحاصل ٤١١١٢٢ على احد المضروبين وهو اربعة دوانيق وطسوج وشعيرات ورسمنا الجدول كما كتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه في يمين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج

المقسوم عليه		دوانيق	طساسيج	شعيرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خمسة دوانيق	الصدد / في اربعة دوانيق	٤	١	٤	١	٢	٢
	باقي الصدد / في طسوج	٥	٣	٣	٥	٢	٢
	باقي الصدد / في شعيرين		٣	٥	٣	٢	٢
ثلثة طساسيج	باقي الصدد / في اربعة دوانيق		٢	٢	٥	٢	٢
	باقي الصدد / في طسوج		٥	٢	٥	٢	٢
	باقي الصدد / في شعيرين			٢	٣	٢	٢
ثلث شعيرات	باقي الصدد / في اربعة دوانيق			٣	١	٥	٢
	باقي الصدد / في طسوج			٥	١	٥	٤
	باقي الصدد / في شعيرين				٥	١	٢
لا بقي الحاصل						٥	٥

وهو فوق الشعيرات هكذا وطلبنا اكثر مفردات اذا ضرب في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه من المقسوم فوجدناها خمسة دوانيق كتبناه يمين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانيق اولا ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني خمسة الدوانيق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناه في شعيرين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد الضروب الثلثة شي كتبنا مفردات المقسوم عليه تارة اخرى يمين الجدول تحت ما كتبناه اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة طساسيج كتبناها يمين المقسوم عليه وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شي كتبنا المقسوم عليه ثالثا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة شعيرات وعملنا بها كما سبق فلم يبق شي فالمكتوب يمين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا يليق بمن لا يقدر على ما ذكرنا في الابواب المتقدمة

المقالة الثالثة في طريقة حساب المنجمين وهي تشتمل على ستة ابواب الباب الاول

في معرفة ارقامهم وكيفية وضعها ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا تسعة احاد وتسعة عشرات وتسعة مئات وواحد الف وتركيب باقي الاعداد من هذه الحروف فيقدم الاكثر على الاقل واذا تكرر عدد الالوف تقدم عددها على حرف الغين وهو معروف بحساب الجمل مشهور يستعمل في الزيجات وساير كتبهم في العمل ويضع نقط الباء والجيم والزاء والياء ولا يعلم بدون الجيم ليتميز عن الحاء واعلم ان محيط الدائرة يجزؤن ثلثمائة وستين قسما ويسمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة من دائرة البروج يسمى

برجا فصورا ويقسمون كل درجة بستين قسما متساوية يسمون الدقائق وكل دقيقة بستين ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة وهكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما يوضع بتركيب الحروف كما ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثمائة وستين نطرح عنها واما يوضع ما كان اقل من برج ويرفعون البروج الى يمين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثنا عشر يطرح عنها فى اكثر الحال ويضعون الدقائق على يسار الدرجات والثوانى على يسار الدقائق وعلى هذا القياس فى جانب التنزل ومثل هذا فى جانب الصعود يرفعون فى حسابهم لكل ستين درجة او غيرها من الاعداد والصحاح مرة يسمى بالمرفوع مرة ويرفعون بكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين وبعدها على الولاء بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا بعضهم يسمونها بالمرفوع والثانى والثالث والرابع الى ما لا نهاية له ويواضعها فى الكتابة على يمين الدرج على الولاء كما انه فى الحساب بالارقام الهندية يرفع بكل عشرة الى اليسار فههنا يرفع بكل ستين الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول مراتب الصحاح بالاحاد فههنا يسمى بالدرج باسم المكان وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت واحدة فههنا سلسلتان احديهما فى جانب الصعود والاخرى فى جانب التنزل والدرج وسط بين السلسلتين ونحن جعلنا ههنا ايضا سلسلتين فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة ويضعون فى كل مرتبة لا يكون فيه العدد صفرا لئلا يختلل واذا وضعوا الارقام فى الجدول يكتبون اسامى كل مرتبة فوق الجدول بازاء تلك المرتبة ولا تعين اولى المراتب او اخيرها ليتعين البواقى الا اذا كانت القرينة دالة عليها ويسمى مفردا ما كان فى مرتبة واحدة فى اى مرتبة كان ويجعلونه عقدا واحدا ومركبا ما كان فى مرتبتين او ازيد **الباب الثانى** فى التضعيف والتنصيف

يجمع

والجمع والتفريق اما التضعيف فنضع الارقام ونبتدا من اليسار ونضعف ما فى كل مرتبة ونضع الحاصل تحته ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع الستين بواحد الى حاصل تضعيف ما فى يمينه ويكون رفع الدرجات الى البروج بكل ثلثين درجة **مثاله** اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمان عشرة درجة واثنين وعشرين دقيقة وتسعة ثوان وثلثا وخمسين ثالثة ووضعنا هكذا فى الجدول ما وخط بين كل مرتبتين خطا فهو اولى ونبتداء من اليسار وضعفنا نج حصل اقو وضعنا قو تحت نج وحفظنا الالف فى الذهن المرفوع ثم ضعفنا ط حصل يح زدنا عليه الواحد المحفوظ فى الذهن حصل يط ووضعناه تحت ط ثم ضعفنا كب صار مد ووضعناه تحت كب ثم ضعفنا يح وهو درج فرفع برجا ا وبقى و ووضعناه تحت يح وضعفنا ز البروج واسقطنا العدد من الحاصل بقى . زدنا عليه الواحد الذى حصل بالرفع بلغ ح ووضعناه تحت ز فاحصل تحت العدد هو المطلوب واما التنصيف فنبتدا من جانب اليمين وننصف ما فى كل مرتبة ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا النصف من النصف ونحفظ لكسر النصف الذى هو النصف ان كان برجا خمسة عشر فى الذهن والحفظ ثلثين فى الذهن حتى اذا نصفنا ما فى يساره نزيد المحفوظ على نصفه ان كان فى يساره عدد والا نضع المحفوظ تحت يساره مثاله هكذا واما الجمع فان كان المزيد والمزيد عليه غير متفقين فى واحد من المراتب نضع ما كان من مراتب احدهما على مراتب الاخر على يمينه ونربط بينهما بالاصفار ان احتيج وهو ظ وان كانا متفقين فى المراتب او فى بعضها بعضها بحيث يكون البروج حذاء البروج والدرج حذاء الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسها ثم نبتدا من الجانب الايسر ونزيد ما فى كل مرتبة على ما يحاذيه ونضع

بروج	درج	دقائق	ثوانى	ثوالث
ز	يح	كب	ط	نج
ح	و	مد	يط	قو

د	يح	كب	ط نج
ح	ط	يا	د كو

الحاصل تحتهما ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع الستين بواحد الى اليمين كما ذكرنا فى التضعيف ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتميز هكذا **مثال اخر** فيما لا يرفع الدرج الى البروج هكذا فى جميع الاعداد الكثيرة هكذا واما التفريق فنضع العددين كما ذكرنا فى الجمع ونبتدا من الجانب الايسر وننقص ما فى كل مرتبة من المنقوص منه عما يحاذيه من المنقوص منه وان لم يمكن نقصان ما فى مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا مما فى يمين المنقوص منه فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة ستين فننقص منه ونزيد الباقى على المحاذى من المنقوص منه **مثاله** اردنا ان ننقص هذا العدد ز كب ماع ثانية عن هذا ح ط ح د ثانية ووضعناهما كما ذكرنا وبدانا من اليسار وننقص ع من د بقى . ووضعناه تحته ولم يمكن نقصان ما من ح اخذنا عن ط واحدا كان ستين بالنسبة الى مرتبة ح ونقصنا ما منه وما بقى زدنا عليه ح صار نب ووضعناه تحت ح ولم يمكن نقصان كب عن ح الباقى اخذنا من البروج واحدا وكان ثلثين درجة نقصنا كب منه وما بقى زدنا على ح الباقى عن ط صار لو ووضعناه تحت ط ثم نقصنا ز عن الباقى من البروج بقى ح ووضعناه تحت ح هكذا وان لم يكن المنقوص والمنقوص منه متفقين فى المراتب او فى بعضها ننقص من اخر مراتب المنقوص منه واحدا ونضع على يساره نط واحدا بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة

المراتب	بروج	درج	دقائق	ثوانى	ثوالث
العددان اللذان نريد جمعهما	يح	كه	م	ى	
	ط	له	كب	ح	
الحاصل	-	ا	.	كا	

علامة المراتب			
العددان اللذان نريد جمعهما	قصب	ما	ل
	زعه	لح	م
الحاصل	قو	ند	-

المراتب			
الاعداد التى نريد جمعها	ى	م	نا
	مسه	ع	لو
	ل ر	لو	ل
الحاصل	ا لح كو	ه	ل

المراتب	بروج	درج	دقائق	ثوانى
المنقوص	ز	كب	ما	ع
المنقوص منه	ح	ط	ح	د
الباقى	ح	لو	نب	-

يكون

يكون اخر مراتب المنقوص فيضع هناك سه ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه **مثاله** اردنا ان ننقص يه كه د سادسة هكذا عن ى ع لد ثانية علمنا ومن لا يقدر على هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد ووضع الحواصل تحتها او فوقها بل ينظر الى الجداول التى فيها الاعداد ويضع الحواصل فى جداول اخرى لكن للمبتدئين والمتعلمين هكذا اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها **الباب الثالث** فى الضرب وهو موقوف على معرفة جدول الستين ومعرفة جنسية مراتب حاصل الضرب وهو جدول مقسوم فى الطول والعرض بستين قسما والارقام الستينية موضوعة على فوقه ويمينه كل رقم بما ذاقه من الاقسام وحاصل ضرب بعضها فى بعض موضوع فى البيت الذى يكون ملتقيا المضروبين فى مرتبتين ايسرهما مبسوط وايمنهما مرفوع ولو كان صفرا والجداول الطولية موسومة بالارقام التى على فوقها وبعض يفرز بعضها عن بعض بحيث يكتب فى ستين صفحة موسومة بالارقام التى على فوقها وبعض يفرز بعضها عن بعض بحيث يكتب فى ستين صفحة ليقل وقوع الغلط واما معرفة جنسية المراتب فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب يكون نسبة مرتبة الدرج الى مرتبة احد المضروبين كنسبة مرتبة المضروب الاخر الى مرتبة حاصل الضرب لان المراتب كلها متوالية فى النسبة فيكون بعد مرتبة احد المضروبين عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة المضروب الاخر فاذا اخذنا للدرج صفرا وللمرفوع المرة والدقيقة واحدا وللثانية والثانى اثنين وللثالثة والثالث ثلثة وعلى هذا القياس فهى ابعاد المراتب عن الدرج سميت اعداد المراتب ثم اذا اردنا معرفة فى موضع نجمع عددى مرتبتى المضروبين

يه	كه	د		
ى	ع	لد	نط	نط سه
ى	ع	لد	نط	ه لد -

ان كانا اى احد طرفى المدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل فى ذلك الطرف فاخذ الفضل بينهما ان
اختلفا فهو عدد مرتبة الحاصل فى ذلك الطرف فاخذ الفضل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبته فى
الطرف الذى له الفضل وقد وضع جدوله لمعرفة مرتبة حاصل الضرب سنورده مثاله اردنا
ان نعرف ان الحاصل من ضرب كد دقيقة فى يه ثانية اى رقم من اى مرتبة دخلنا فى جدول
الستين فوجدنا فى ملتقاها دع مرفوعا ومبسوطا ولان الدقيقة والرابعة فى طرف واحد من
المدرج جمعنا عدديهما فكان خمسة وهى عدد المرتبة الخامسة فعلم ان ع المبسوط فى المرتبة الخامسة ولا بد
يكون د المرفوع فى المرتبة الرابعة وان اختلف طرفا المضروبين كضرب كد دقيقة فى نه ثالثة
اخذنا الفضل بين الواحد والثلثة كان اثنين والفضل فى طرف الصعود فيكون ع المبسوط فى
الثانية د المرفوع فى الثالث وبعد تقديم هذه المقدمة اذا اردنا ان نضرب عددا فى مركب
ندخل فى جدول الستين ونضرب ذلك المفرد فى كل واحد من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحاصل
بحيث يكون المرفوع من كل واحد محاذيا للمبسوط الذى على يساره ليحصل فى اكثر الحال سطران نجمعهما كما هو
عمل الجمع ونعرف جنسية المرتبة الاخيرة الاخرى كما ذكرنا في المرتبة السابق مثاله اردنا ان نضرب لو
دقيقة فى كا ح نه ثانية دخلنا فى جدول الستين واخذنا من جدول لو صفر بازاء كا
كان لو وضعناه واخذنا بازاء ح كان ع ووضعنا لو تحت الصفر لو على يساره ثم وضعنا
للصفرين احدهما فوق ع والاخر على يساره واخذنا بازاء نه كان
لو وضعنا لو تحت الصفر لو على يساره فحصل سطران جمعناهما هكذا ولما كان المفرد المضروب
دقيقة واخر مراتب المضروب فيه ثانية فيكون اخر مراتب حاصل من الضرب وهو لو ثالثة ولو ثنا

نضع

نضع المرفوع والمبسوط فى كل ضرب متقاطرين اما بان نضع المبسوط تحت يسار المرفوع ويتم العمل
هكذا واما بان نضع المبسوط فوق يسار المرفوع
ويتم العمل هكذا وايضا نحصل المطلوب بان
نضرب المفرد المذكور فى اخر مراتب المضروب فيه ونضع مبسوط الحاصل ونحفظ مرفوعه فى الذهن ثم
نضرب المفرد المذكور فيما يتقدم على اخر مراتب المضروب فيه ونجمع مبسوط الحاصل مع المحفوظ فى الذهن
ونضعه على يمين الموضوع اولا ونجمع مرفوعه مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد فيما يتقدم على اخر
مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب كه درجة فى ع مه لو صه
ثالثة دخلنا فى جدول كه فكان بازاء مه من المرفوع والمبسوط ا كه وضعنا كه المبسوط وزدنا
ا المرفوع على المبسوط الذى بازاء لو الذى هو كه حصل مه وضعناه على يمين كه وجمعنا مرفوعه
وهو يه مع مبسوط ما هو بازاء ع اعنى ع فصار ا وضعناه بين مه وجمعنا الواحد المرفوع
مع المرفوع الذى هو ى فصار س وزدناه على المبسوط الذى بازاء ع الذى هو س فصار د
كه وضعناه بيمين ــ ووضعناه د المرفوع بيمين كه هكذا د كه ــ مه كه ثالثة وهو الالف
وهذا الطريق اسهل عند من كان له دربة فى العمل عند من قدر على الحساب واذا اردنا ان
نضرب مركبا فى مركب نرسم الشبكة كما ذكرنا الا ان ههنا نرسم الخطوط المورية بحيث ينقسم
من كل مربع الزاوية الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى ونضع احد المضروبين فوق الشبكة
على الولاء والاخر على يمينها بحيث يكون المرتبة العالية فوق السافلة ونضع حاصل ضرب المفردة
بعضها فى بعض فى المربعات بحيث يكون المرفوع فى المثلث الفوقانى والمبسوط فى التحتانى

من ذلك المربع ثم نضع ما فى المثلث التحتانى الذى فى الزاوية اليسرى التحتانية من الشبكة تحت نفسه
وهو المبسوط الذى حصل من ضرب اخر المضروب فى اخر مراتب المضروب فيه ويكتب فى يساره اسم مرتبته
ثم نجمع ما بين الخطين الموربين الذين بعده ونضع الحاصل على يمين ما وضعناه اولا فى سطر الحاصل
ان كان اقل من ستين والا فاز اد عليه ونرفع بكل ستين واحدا الى حاصل السطر الموثب الذى
بعده وهكذا نجمع ما فى كل سطر مورب الى الحاصل الى ان يتم العمل فالحاصل تحت الشبكة وهو
المطلوب مثاله اردنا ان نضرب كه له م لو ثالثة
فى يه ط نا د دقيقة على ما ذكرنا فالحاصل تحت الشبكة
هو المطلوب ولان اخر مراتب احد المضروبين ثالثة
واخر الاخر دقيقة وهما فى طرف واحد فمجموع عدديهما
اربعة فعلم ان اخر مراتب الحاصل رابعة واوله ثالث
لانه مرفوع حاصل ضرب الثانى فى الدرجة

٥ يط كس نه مد كر د م

واما الضرب بالشبكة المورية فنرسمها على ما ذكرنا فى الباب الثالث من المقالة الاولى ونضع
المضروب والمضروب فيه على ضلعى الفوقانيين مبتدئا
من اليمين الى اليسار ونتم المربعات بالحواصل
ونجمع ما فى سطور الطولانية كما هو عمل الجمع
ولنضع المثال المضروبين المذكورين لسهولة
فهم المبتدى هكذا

٥ يط كه نه مد كر د م

نوع اخر منبسط عن هذا النوع من غير رسم الشبكة

نبدا

نبدا بالضرب ما كان فى اول مراتب المضروب فيه فى كل
واحد من مفردات المضروب على الولاء من اليمين الى
اليسار بحيث يكون مرفوع حاصل الثانى تحت مبسوط
الاول ومرفوع الثالث تحت مبسوط الثانى وعلى

م ا كر د مه نه كس يط ٥

هذا ثم نبدا نضرب ما فى ثانى مراتب المضروب فى كل واحد ما فى مراتب المضروب فيه على
الولاء ونضع الحاصل الاول بحيث يكون مرفوعه فوق مبسوط حاصل ضرب المضروبين
الاولين من المضروبين ومرفوع الحاصل الثانى تحت مبسوط الحاصل الاول وعلى هذا الى
ان يتم ونضع للمثال العددين المذكورين ايضا للغرض المذكور هكذا ولو نرسم لهذا النوع
جداول طولانية وعرضية ونضع الارقام فيها لهذا اولى ولا يجب ان يكون كل رقم فى بيت بل
يكفى ان يكون كل اربعة ارقام فى بيت نوع اخر وهو ان نضرب كل واحد من مراتب
المضروب على الولاء فى جميع المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا فيحصل فى
كل ضرب فى اكثر الحال سطران وينبغى ان نضع ارقام كل سطرين اللذين حصلا من الضرب
على الولاء بحيث يقع اول مراتبه محاذيا للثانى مراتب السطرين المتقدمين عليهما فيحصل اعداد بعضها
فوق بعض نجمعها كما سبق مثاله اردنا ان نضرب
ثانية فى نه كه م دقيقة على ما ذكرنا هكذا وان اردنا
ضرب اعداد كثيرة فى عدد مركب نضع جدول تضاعيف
هذا العدد اعنى مضروبه فى الرقوم الستينية ونضرب تلك

الأعداد فيها على قياس ما سبق وان كان احد المضروبين بروجا او بروجا واجزاء فيجعل كلها درجات ومن ضمها الى المرفوع والثانى الى حيث يبلغ ثم نضرب كما ذكرنا ومیزان الاعمال يحصل بطرح **نط** من العدد مرة بعد اخرى والباقى كما سبق **الباب الرابع**

فى القسمة كما ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج من القسمة الى الواحد يكون نسبة مرتبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة مرتبة الخارج من القسمة الى مرتبة الدرج فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد مرتبة الخارج من القسمة عن مرتبة الدرج فاذا اخذنا الفضل بين عددى مرتبتى المقسومين ان كانا فى طرف واحد من الدرج ونجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول مثلا قسمة السادس على الثانى مرابع وبالعكس روابع وقسمة الدقائق على الثوالث مثان وبالعكس ثوان وقسمة الثانى على الدقائق مثالث وبالعكس ثوالث والجدول الموعود اوردناه ههنا يعرف منه مرتبة حاصل الضرب و

خارج القسمة بان ناخذ بازاء مرتبة المضروب والمضروب فيه او المقسوم والمقسوم عليه وهو هذا

المضروب فيه

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المقسوم

٢ مرتبته م

ثم اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد نرسم الجداول الطولية كما ذكرنا فى الرقوم الهندية بعدة ما كان من المقسوم بين اكثر مراتبه الاولى ان يكون بعدة مراتب المقسوم عليه بزيادة واحدة ولو كان اقل من مراتب المقسوم لئلا يتعطل بعض الجداول عن العمل ونضع المقسوم اعالى الجداول والمقسوم عليه اسافلها بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الآخر ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا او مساويا له والا نضعها بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثانى مراتب المقسوم ثم نطلب اكثر مفرد هو رقم واحد من الارقام الستينية يمكن ان نضربه فى كل واحد من الى مراتب المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وطريقه ان ندخل باول مراتب المقسوم عليه فى جدول الستين ونطلب فى مربعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ننقصه مما يحاذى اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان فى يمينه شيء فاذا اوجدنا وجدنا ناخذ بازائه ما كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب ان لم يكن فى ثانية لمراتب المقسوم عليه عدد او ان كان فيه عدد نمتحن بما وجد على الحاشية فان نصلح لذلك والا ننقص منه واحدا او اكثر حتى نجد ما يصلح لذلك وهو لا يخرج فيما بين ما وجد على الحاشية المذكورة وما وجد بشرط المذكور على حاشية جدول لو زاد عدده ما فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه فى سطر الخارج كيف كان ثم ندخل به فى جدول الستين ونضربه فى كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه ومما عن يمينه ونضع الباقى تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة او نضربه فى جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون آخر مراتبه محاذيا لآخر مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ونضع

الباقى تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة ثم ننقل ما بقى من المقسوم الى اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة ونضعه على يسار ما وضعناه اولا فى سطر الخارج ونعمل كما عملنا اولا الى ان يبقى الى وقت النقل فينقل وهكذا الى ان ينقطع القسمة اما بان لا يبقى من المقسوم او الى حيث اردنا ان نقطع العمل **مثاله** اردنا ان نقسم **ع د** ثانية على **كه لو د** دقيقة رسمنا الجداول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه حيث ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة بان دخلنا بما فى اول مراتب المقسوم عليه وهو **كه** فى جدول الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن نقصانه من **ع د** فوجدناه فيه بازاء **ح** من الحاشية وطلبناه ايضا فى جدول **كو** وجدناه بازاء **ما** فاذا امتحنا بها وبما بينهما وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة **مب** ووضعناه فوق الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا به فى جدول الستين اعنى دخلنا فى جدول **مب** فحسب الطريق الاول اخذنا فيه بازاء **كه** كان **ر ل** نقصناه عن **ع د** بقى **له** ووضعناه تحت **د** بعد الخط الفاصل وهو يدل على محو رقمى **ع د** واثبات **له** لان المبسوط من **ع د** هو الدرج ووضعناه على **كه** وهو المرفوع مرة يكون **مب** الخارج دقيقة ثم اخذنا منه بازاء **لو** كان **كه مب** نقصناه من **له ط** بقى **ط د** ووضعنا **ط** تحت **له** و **د** تحت **ط** بحيث يكونان فى سطر واحد تحت الخط الفاصل ثم اخذنا بازاء **د** كان **له ح** نقصناه عن **ط د** لو بقى **ح له لو** بان نقصنا الصفر عن **لو** بقى بحاله ثم نقصنا **له** عن **د** بان ناخذ من **ط** واحدا وزدنا بستين على **د** ونقصنا **له** من المجموع بقى **له** وبقى فى يمينه **ح** فنقلنا ما بقى من المقسوم اعنى **ح له لو** الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه **ك** ووضعناه فى سطر الخارج على يسار **مب** وعملنا به كما ذكرنا

رابع

مب	ك	ز	ه
٤	د	ط	لو
	له		
	ط	ر	
	٤	ل	لو
	سـ	ط	د
ط	ه		
	كه	لو	د

حتى بقى من المقسوم **ط** نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة لم نجد ووضعنا صفرا على يسار **ك** ونقلنا المقسوم ثانيا ثم طلبنا اكثر مفرد موصوف بما سبق وجدناه **ه** ووضعناه على يسار الصفر ونقطع العمل به حسب الارادة لا حسب الواجب ومن اراد ان ينقل المقسوم عليه بدل المقسوم كما ذكرنا فى الحساب بالرقوم الهندية يجوز واما مثال الطريق الثانى فهكذا وهذا اولى واسهل وشرح عمله وما على هذا الجدول تضاعيف المقسوم عليه لا يخفى على الفطن

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الباب الخامس فى استخراج الضلع الاول من المضلعات كل عدد مفرد نضربه فى نفسه ثم فى الحاصل وهكذا الى ما لا نهاية له ونزاد عدد مرتبة ذلك المفرد على نفسه ثم على المجموع الثانى وهكذا الى ما لا نهاية له فهذه الاعداد على التوالى اعداد مراتب تلك الحواصل على التوالى كل لنظيره على ما عرفت ان عدد مرتبة حاصل الضرب بعدد مجموع عددى مرتبتى المضروبين ان كانا فى طرف واحد من الدرج ولا محالة يحصل هذه الاعداد اتم من ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد فى عدد منزلة كل ضلع ومن هذا علم ان كل ضلع من المضلعات يوجد فى المرتبة التى اذا قسم عددها على عدد لم يبق شيء لم يتعد عدد منزلته عددها او يساويها ان كان لها عدد وبقى انها منطقة بذلك الضلع وما لا ينقسم اصم به والخارج من القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول من ذلك المضلع فمطلقة الدرج منطقة بجميع المضلعات ولا ينطق المرفوع والدقائق بشيء منها والثانى والثالث

٢ ثم فى الحاصل التام

٢ هو م

٢ منزلته م

٢ مرتبته م

منطقان بالمجيد لاغير والمثالث والثوالث بكعب المرابع والروابع بمال مال وجيد ايضا و
الخامس والخوامس بمال كعب والمسادس والسوادس بكعب كعب وبجيذر وبكعب ايضا وعلى هذا
القياس فاذا اردنا ان نستخرج من عدد ضلعه الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط تحته
خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونعرف المراتب المنطقة بذلك المضلع كم كانت ونجعل الخطوط
التى عليها المراتب المنطقة مشابهة لتميز الادوار بعضها عن بعض ونتمم العدد الاخير بالجداول
ان لم يكن تاما والوارد نالحق به ادوارا اخر او نزيد فيه مرتبة اخيرة كل دور هو المنطق بالمضلع
المفروض والباقية اصم. فلنقسم الجداول فى الطول حصصا بعدد منزلة المضلع المفروض ونكتب
اسمائها على ايمانها كما سبق فى المقالة الاولى ثم نطلب اكبر مفرد يكن نقصان مضلعه المفروض عما
كان فى الدور الاول من العدد اعنى الدور الاول الاخير ثم فاذا وجد نضعه فى سطر الخارج فوق
المنطق الاول اى فوق جدول الاخر من الدور الاول وتحته فى اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته
المتوالية فى اسافل الصفوف على التوالى الى ان نضع مضلعه المطلوب تحت العدد بحيث يقع
اخر مراتبها فى جدول اخر الدور ليكون محاذيا لما وضع فى سطر الخارج وننقصه عما يحاذيه
من العدد ثم نزيد المفرد الموضوع على التحتانى الذى فى صف الضلع مرة لصف ثانى العدد و
نضربه فى المجموع ونزيد الحاصل على ما فى صف المال ونضربه فى هذا المجموع ونزيد على
ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثانى العدد ثم نعمل هكذا لصف ثالث العدد وهكذا الى ان ينتهى
الى صف الضلع ثم نزيد الفوقانى على ما فى صف الضلع لاجله فينقل ما فى ثانى العدد بمرتبة الى
اليسار وما فى ثالثه بمرتبتين وما فى رابعه بثلث مراتب وهكذا الى ان ينتهى بصف الضلع

فينقل

فينقله بعدة الصفوف التى تحت صف العدد ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد
نضعه فوق المنطق الثانى وتحته فى صف الضلع على اليسرها ونضع فيه ونضربه فيما نضع فيه
ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه ونزيد الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف
ثالث العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل عما فى صف العدد ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل
وننقل على ما سبق وهكذا نعمل فى كل دور على قياس ما علمنا فى المقالة الاولى الى ان يكفى
فينتهى العمل الى حيث شئنا ان نقطع العمل فالحاصل فى سطر الخارج هو ضلع الاول لذلك
المضلع تحقيقا ان لم يبق فى صف العدد شئ والا يكون تقريبا وظاهر ان كلما نزداد مراتب
سطر الخارج فى سلسلة النزول كان ادق واذا نقسم عدد كل واحد من المراتب المنطقة
على عدد منزلة المضلع المفروض فالخارج من القسمة عدد مرتبة المفرد الذى نضع على فوق تلك
المرتبة ليكتب فوقه والدرجة تقع فوق الدرجة مثاله اردنا ان نستخرج جذر ب ط مط ى
درجة وضعناه ورسمنا الجداول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط المشابهة كما ذكرنا وطلبنا اكثر
مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه كه وضعناه فوق المنطق الاول وهو ط وتحتها فى اسفل الجداول
وضربناه فى نفسه حصل ط ل نقصناه عما يحاذيه اعنى عن ب ط بقى ح له وضعناه تحت ط بعد
الخط الفاصل ثم زدنا الفوقانى اعنى كه على التحتانى فصار ع نقلناه على اليسار بمرتبة ثم طلبنا
اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ما وضعناه فوق المنطق جذر الثانى وتحته على اليسر ع
وضربناه فيما هو فى اسفل الجدول واما فى كل واحد من مفرداته نقصنا الحاصل عما يحاذيه كما فى الصورة
الاولى او فيه تطابق ما كان احد المضروبين مفردا ونقصنا الحاصل عما يحاذيه على ما سبق كما فى

الصورة الثانية ثم زدنا ما الفوقانى على ما فى اسفل الجدول فصار ط كه نقلناه بمرتبة وطلبنا اكثر مفرد اخر

الصورة الاولى

الصورة الثانية

بالصفة المذكورة
وجدناه م
وضعناه فوق
منطق الدور الثالث
وتحته على يمين كه
وبرهنا العمل
وبقى من العدد
الجذور ثانية
كما فى هاتين الصورتين وما وقع
فوق الدرج درج وقد استخرجنا
فى رسالتنا المسماة بالمحيطية جذورا
كثيرة لاعداد كثيرة الارقام
واستعملنا فيها نكات غريبة
ومن اراد ذلك عليه بحر البيان او وكد
ههنا مثالا لاستخراج الضلع الاول
للكعب الكعب لئلا يتعرض شرح العمل
لئلا يطول الكتاب بغير ذلك ليسهل على
المتحير العمل بالرقوم الهندية على ما سبق
وتامل فى المثال

صف العدد على الترتيب

صف المال

صف الضلع

الكعب ومثالا اخر لاستخراج

مثال استخراج الضلع الاول لكعب كعب العدد المرضوع فى صف العدد

سطر الخارج

صف العدد على الترتيب

ثالث العدد

ثانى العدد

صف الضلع

الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا وتحويل كسورها الى مخرج اخر ومعرفة الكسور التي وضعناها على قياس كسور الستينية ولنقدم هنا لما استخرجنا نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسور الى التاسع اردنا ان نحولها الى الرقم الهندي الابجد المحاسب الذي لم يعرف حساب المنجمين لحذا كر الحيل من مخرجها عشرة الاذكر في خمس مراتب وهنلعده مجموعا فكانا قسمنا الواحد العشرة اقسام وقسمنا كل عشرة اقسام ثم كل قسم منها عشرة اقسام هكذا بالغا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى اعشارا والكل هكذا الى وانا نية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار وهكذا بالغا ما بلغ ليكون مراتب الصحاح والكسور على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين وسميناها بالكسور الاعشارية وينبغي ان يكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني الاعشار في يمين الاعشار وثالث الاعشار في يمين ثانيها هكذا الى حيث بلغ فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد ما العمل به في الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول من الضلعات وغيرها على قياس حساب المنجمين كما اوردنا بعضها فيما سبق وكذا يكون معرفة جنسية المراتب على قياس صورة جنسية مراتب حسابهم اعني يكون عدة مرتبة الاحاد صفرا وللعشرات والاعشار واحدا وللمئات وثاني الاعشار اثنين وللالوف وثالث الاعشار ثلثة ولعشرات الالوف ورابعة الاعشار اربعة وقلم جرا فمجموع عددي مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد ومجموعهما ان اختلفا فعدة مرتبة الخارج من القسمة سلك الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلك النزول **واما تحويل** الارقام الستينية الى الهندية فبان نضرب ما في اعلى المراتب في ستين بالرقم الهندي ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي تليها وهكذا الى ان ينتهي الى مرتبة الدرج ليحصل المطلوب **طريق اخر** ناخذ احاد ما في مرتبة الدرج فهو احاد المطلوب وان لم يكن في تلك المرتبة احاد فنضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج ناخذ من الدرج احادها ونضع مكان العشرات

اما الفاضل بينهما ان اختلفا فهو على مرتبة الفاضل من طرف المجموع او من طرف الفاضل ويكون الفاضل بين عددي مرتبتي المقسوم والمقسوم عليه ان كانا في طرف واحد من الاحاد ومجموعهما ان

ثم ونقص الجزء في ستين ونزيد عليه ما في المرتبة التي تليها ثم

المنسوبات		—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الآحاد		—	١	٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العشرات	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المئات	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الوف الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الوف الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الوف الالوف	مدفوع مرفوع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج ناخذ احاد الدرج ونضع مكان المئات وقس عليه **واما تحويل** الارقام الصحاح الهندية الى الستينية فبان نقسمها على ستين فما بقي فهو الدرج وما خرج من القسمة نقسمه ثانيا على ستين فما بقي فهو المرفوع مرة ونقسم ما خرج من القسمة على الستين فما بقي فهو المرفوع الثلاث وهلم جرا **طريق اخر** نضرب ما في اعلى المراتب في عشرة بجدول الستين ليحصل بالرقم الستيني ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي تليها ونضرب المجموع في عشرة بجدول الستين ونزيد على هذا الحاصل ما في المرتبة التي تليها وهكذا الى ان الاحاد ليحصل المطلوب وقد وضعنا جدولا ليحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية وبالعكس والجدول على صفحة المتقدم وطريق العمل عنه ظاهر **واما تحويل الكسور** المذكورة بعضها الى بعض فاثنا عشر لان الكسور المذكورة اعني المستعملة اربعة انواع المفرد والستينية والاعشارية والدوانيق مع كسورها وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية يكون اثنا عشر وقد ذكرنا في باب الخامس من المقالة الثانية اثنين منها وهما تحويل الكسر المفرد الى الدوانيق والطساسيج وبالعكس فنذكر العشرة الباقية ههنا **الاول** اذا اردنا تحويل الكسور بالارقام الستينية الى الارقام الهندية اي الكسور الاعشارية

ضربنا	[illegible]	في عشرة حصل	١	[illegible]	
ثم ضربنا	[illegible]	غير الاجزاء في عشرة حصل	[illegible]	[illegible]	
ثم ضربنا	[illegible]	في عشرة حصل	١	[illegible]	
ثم ضربنا	[illegible]	في عشرة حصل	٥	[illegible]	
ثم ضربنا	[illegible]	في عشرة حصل	[illegible]	[illegible]	
ثم ضربنا	[illegible]	في عشرة حصل	—	[illegible]	

نضرب الكسور بالارقام الستينية في عشرة فما كان اول مراتب الحاصل اجزاء اعني درجا فهي الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اعني غير الاجزاء في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء فنضعها في المرتبة التي سميناها ثاني الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع

مكان ثاني الاعشار صفرا ثم نضرب هذا الحاصل غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار ان رفع بالاجزاء وعلى هذا القياس **مثاله** اردنا ان نحول [illegible] ثانية الى الكسور الاعشارية وضعنا شرح العمل في الجدول ليكون دستورا ولما كان دقائق حاصل الضرب اعني [illegible] اكثر من النصف فضعناها رفعناها بواحد فصارت الاجزاء ثلثة وهي سادس الاعشار ثم كتبنا الارقام التي في جدول الاجزاء بالهندية على التوالي هكذا **١٤١٥٩** وهو المطلوب ما بين مراتبه سادس الاعشار **الثاني** اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى الستينية فنضربها في ستين فما ارتفع من الحاصل الى الصحاح فهو الدقائق وان لم يرتفع شيء منه الى الصحاح فنضع مكان الدقائق صفرا ثم نضرب كسور الحاصل في ستين فما رفع من هذا الحاصل الى الصحاح فهو الثواني وان لم يرتفع شيء الى الصحاح فنضع مكان الثالث الثواني صفرا وقس عليه البواقي وقد وضعنا دستورا لهذا العمل على ما سبق وهو ان نضرب الكسور في ستين ونضع الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا وخططنا بين الصحاح الحاصلة عن الضرب والكسور خطا مثلا اردنا ان نحول **٣٧٦** ثالث الاعشار الى الرقوم الستينية عملنا هكذا فكتبنا الاعداد التي في

	الصحاح	
ضربنا **٣٧٦** ثالث الاعشار في ستين حصل	٥٦٠	٢٢
ثم ضربنا كسور الحاصل وهي **٥٦٠** في ستين حصل	٦	٣٣
ثم ضربنا كسور الحاصل وهي **٦** في ستين حصل	٥	٣٦

جدول الصحاح بالرقم الستينية على التوالي وهو **كب لج لو** ثالثة وهو المطلوب وقد اوردنا جدولا ليحصل منه تحويل الكسور الستينية الى الاعشارية وبالعكس والجدول في الصفحة الآتية والعمل بهذا الجدول لا يخفى على الفطن **الثالث** اذا اردنا افراد الكسور الستينية اعني اخذها عن مخرج واحد نضرب

كسور	[illegible]
٢٠٠٠٧٨	٥
٠٥٨٨٠	١٢
٠٥٢٨٠٠	٠٠
١٦٨٠٠٠	٢١
٠٨٠٠٠٠	١٠
٨٠٠٠٠٠	٠٤
[illegible]	٢١

الاعشار	[illegible]
ثاني الاعشار	[illegible]
ثالث الاعشار	[illegible]
رابع الاعشار	[illegible]
خامس الاعشار	[illegible]
سادس الاعشار	[illegible]
سابع الاعشار	[illegible]
ثامن الاعشار	[illegible]
تاسع الاعشار	[illegible]
عاشر الاعشار	[illegible]

الى ان يحفظ الجدول فى ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا الى المرتبة التى نزيد فيكون الحاصل الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا ثم نردها الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه ومخارج الكسور هى ستون ومضلعاته على التوالى اوردناها فى هذا الجدول السابع ان اردنا بالعكس اعنى ان اردنا التحويل

المرتبة	العدد
مخرج الدقائق	٦٠
مخرج الثوانى	٣٦٠٠
مخرج الثوالث	٢١٦٠٠٠
مخرج الرابع	١٢٩٦
الخامس	٧٧٧٦
السادس	٤٦٦٥٦
السابع	٢٧٩٩٣٦
الثامن	١٦٧٩٦١٦
التاسع	١٠٠٧٧٦٩٦
العاشر	٦٠٤٦٦١٧٦

كسر معين الى الكسور الستينية فنحول كل واحد من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على تقدير انه صحاح كما ذكرنا ثم نقسم رقم الكسر على رقم المخرج بالجدول الستينى فالخارج هو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ١٢٥ / ١٢٣٦ الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية حصل رقم الكسر ب ه ورقم المخرج ك ل قسمنا الاول على الثانى خرج جزء الصحيح د د د ل ط ل و خامسة وتركنا ما بقى الخامس اوردنا افراد الكسور الاعشارية فنضعها من جنس الكسر بعينه ونضع تحتها اصفار بعدد مراتب الكسور وواحد على يمين الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد السادس

ان اردنا بالعكس اى تحويل الكسر المفرد الى الاعشارى فنقسم الكسر على المخرج فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٢٢ / ٨٥ الى الاعشارى قسمنا الكسر وهو ٢٢ على المخرج وهو ٨٥ كما ذكرنا فى الباب الرابع من المقالة الاولى خرج من القسمة ٢٥٨٨ رابع الاعشار وتركنا ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا فى اول هذا الباب السابع والثامن ان اردنا تحويل الكسور الستينية او الاعشارية الى الدوانيق والطساسيج والشعيرات فنضربها فى الستة التى هى مخرج الدوانيق فما ارتفع من الصحاح فهو عدد الدوانيق ثم نضرب الباقى فى اربعة فما ارتفع الى الصحاح فهو عدد الطساسيج ثم نضرب الباقى فى اربعة فما ارتفع فهو عدد الشعيرات وقس عليه ان احتيج الى كسور الشعيرات مثال اردنا ان نحول ... ثالثة الى الدوانيق والطساسيج والشعيرات وكسورها عملنا هكذا فما وقع فى جدول الصحاح على التوالى

	الصحاح	
ضربناها ... ثالثة فى ستة حصل	...	-
ثم ضربنا ... ثالثة فى اربعة حصل	...	٤
ثم ضربنا ... ثالثة فى اربعة حصل	...	١
ثم ضربنا ... فى ستة حصل	...	٥
ثم ضربنا ... فى اربعة حصل	...	٤
ثم ضربنا ... فى اربعة حصل	...	٤

هو اعداد الدوانيق والطساسيج وكسورها وذلك دانقان وشعير واحد وخمسة دوانيق من شعير واربعة اخماس شعير تقريبا مثال لتحويل الكسور الاعشارية الى الدوانيق والطساسيج اردنا ان نحول التاسع والعاشر رابع الاعشار الى الدوانيق وكسورها عملنا هكذا ٨٤٩٥ اذا اردنا تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات الى احد منها فنفرده كما ذكرنا فى الباب الحادى عشر من المقالة الثانية ثم نحول ذلك المفرد الى ايهما اردنا كما سبق فى الرابع والسادس جدول

	الصحاح	
ضربنا ٨٤٩٥ رابع الاعشار فى ستة حصل	٠٩٧	٥
ثم ضربنا ٠٩٧ ثالث الاعشار فى اربعة حصل	٣٨٨	٥
ثم ضربنا ٣٨٨ فى اربعة حصل	٥٥٢	١
ثم ضربنا ٥٥٢ فى ستة لغرض دانق الشعير حصل	٢٠٨	٢
ثم ضربنا ٢٠٨ فى اربعة حصل	٨٣٢	٥
ثم ضربنا ٨٣٢ فى اربعة حصل	٣٢٢	٣

المقالة الرابعة

فى المساحة وهى تشتمل على مقدمة وتسعة ابواب تشتمل عليها فصول اما المقدمة ففى تعريف المساحة والاصطلاحات المتعلقة بها المساحة تحصيل كمية ما فى الممسوح من امثال الممسوح باجزائه او كلها المقياس وهو فى الخط خط مفروض كذراع او قصبة او اشل او قدم او اصبع او غير ذلك وفى السطح مربع ذلك الخط المفروض وفى الجسم مكعبه وبعض يسمون السطوح لا بمربع المقياس والاجسام لا بمكعبه كمساحة الكرباس والاثواب بمستطيل يكون احد بعديه ذراعا والابنية والاساطين والسقوف فى العمارات باللبنة والآجر وهما مجسمان يحيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان مربعان متساويان واربعة مستطيلات متساويات اضلاعها الا الطول ايضا ضلع المربع وزواياها قائمة وقس وكذا الاجزاء الفلكية بكرة الارض النقطة هى ما لا جزء له الخط ما له طول فقط السطح ما له طول وعرض لا غير الجسم ما له طول وعرض وعمق و المستقيم من الخطوط هو اقصر الخطوط الواصل بين النقطتين والمستدير منها ما يكون بركار او ما ساواه فهو منحنى وشبه المستدير ما يكون قريبا بالمستدير كقوس قزح والظاهر انه مستدير والمستوى من السطوح ما يمكن ان نخرج فى جميع جهاته خطوطا مستقيمة والمستدير منها ما يمكن ان يقطعه بسطح مستو بحيث يحدث فيه دائرة والخطوط المستقيمة المتوازية هى التى لا تلتقى قط ولو اخرجت فى الجهتين الى غير النهاية وكذلك السطوح المستوية ولو اخرجت فى جميع الجهات وتدقيق فى غير المستقيمة والمستوية منها

متساويات

٢ المتوازية م

اذا لم يختلف لا بعاد بينهما والزاوية المسطحة هي فرجة بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة من غير ان يتحدا فاذا اخرج احد الخطين حدث زاوية اخرى فان كانت مساوية للاولى فهي قائمة وان اختلفتا فالاضيق من القائمة حادة والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقى الخطين مركزا او ادير عليه دائرة فالقوس الموترة بين الخطين من تلك الدائرة هو مقدار تلك الزاوية ويقال لما يحدث عن خطين غير مستقيمين زاوية ايضا والزاوية المجسمة هي ما يحدث عن ثلاثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير او اكثر **الباب الاول** في مساحة المثلث وما يتعلق بها واوردنا فيه ثلثة فصول **الفصل الاول** في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث عمود المثلث خط مستقيم خارج من احدى زواياه قائم على الضلع الموتر لها داخلا في المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث نقطة في سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساوية اعني اذا ادير عليها دائرة يماس جميع اضلاعه ولهذا يسمى نصف قطر الدائرة الداخلة ولو ان مركز المثلث بالحقيقة هو مركز دائرة احاطت به ويماس زواياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز الدائرة الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث مجازا واما اقسام المثلث فمتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين ومختلف الاضلاع متساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرجة الزاوية وحاد الزوايا هكذا

متساوي الاضلاع

مختلف الاضلاع

قائم الزاوية

حاد الزوايا

منفرج الزاوية

الفصل الثاني في مساحة المثلث تعميما واستخراج ابعاده بعضها عن بعض واما كيفية مساحته فهي ان تضرب العمود في نصف القاعدة او نصفه في القاعدة او تضربها معا ثم تاخذ نصف الحاصل او غير ذلك من القياسات وتضرب احد الحاصلين

في نصف الاخر **نوع اخر** نضرب العمود الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع المحيط بالمساحة **نوع اخر** لا يحتاج فيه الى العمود ناخذ فضل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع ونضرب احد الفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع الاضلاع فيحصل جذر حاصل الاخير فهو مساحة المثلث **مثاله** فرضنا احد اضلاعه ثلثة عشر والاخر سبعة عشر وضلع الباقي واحدا وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٤ فضله على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ ضربنا ١٤ في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب **واما استخراج** ابعاده بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود وهو اما بعمل البيان نجعل الضلع الاطول قاعدة للاوتر الى للعمود وندير على الزاوية التي يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دائرة فنتنصف ما وقع في الدائرة من القاعدة فهو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود الخارج عن زاوية اخرى نجعلها مركزا وندير عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فننصف ما وقع في الدائرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل مثلث او خارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود **مثاله** اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية ا من مثلث ا ب ج على ضلع ب ج جعلنا نقطة ا مركزا او ادرنا عليه ببعد ا ب دائرة ب د ط ونصفنا ب د الذي وقع في الدائرة على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه فهو العمود وقع داخلا في المثلث في الصورة الاولى خارجا عنه في الثانية واما بالحساب فاذا اردنا

ان يخرج عن احدى زوايا المثلث عمود على ضلعه نضرب مجموع الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي وهو الذي وقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي فيكون اقصر ذينك الضلعين عمودا على القاعدة وان كان اقل منه فوقع العمود داخل المثلث وان كان اكثر منه فوقع خارجا عنه فيكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي للقاعدة مع اقصر الاخرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج القسمة **مثاله** فرضنا مثلث ا ب ج ضلع ا ب عشرة وا ج سبعة عشر وب ج احدا وعشرين واردنا معرفة بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ب ج من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ج ٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على ضلع ب ج القاعدة وهو ٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كانت اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث ويكون ضلع ب ج اطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة وهو تسعة عن القاعدة وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب واعلم ان ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما **مثال اخر** ان اردنا معرفة موقع عمود الخارج عن نقطة ج ضربنا مجموع ضلعي ا ج ب ج كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤ حصل ١٥٢ قسمناه على ضلع ا ب وهو ١٠ خرج ١٥ ١/٥ ولما كانت اكثر من القاعدة اعلم ان العمود وقع خارج المثلث نقصنا عنه ضلع ا ب بقي ٥ ١/٥ نصفناه صار ٢ ٣/٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب **مثال اخر** يعرف منه خارج القسمة نفرض مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة وب ج تسعة وا ج سبعة عشر واردنا موقع العمود الخارج عن نقطة ا فمجموع ضلعي ا ب ا ج كان

ساحته ٨٤

١٧

١٠

٨

١٥

٦

٩

٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩ قسمناه على قاعدة ب ج وهي ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع ب ج علم ان العمود وقع خارجا عن المثلث ونصف التفاضل يكون ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب خارجا عنه **طريق اخر** ناخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ونفرض احد هذين الضلعين الباقيين قاعدة ونقسم نصف التفاضل عليه فاخرج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كانت الفضل لمجموع المربعين فيكون نصف التفاضل اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود وقع خارج عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون حينئذ اكثر من القاعدة **مثاله** من المثلث المقدم كان مربع ضلع الاطول ا ج ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الاخرين وهو ١٨١ بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية ب فقسمنا نصفه وهو ٥٤ على ضلع ب ج وهو ٩ خرج من القسمة ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب **مثال اخر** نقصنا مربع ا ب وهو ١٠٠ عن مجموع مربعي الاخرين وهي ٣٧٠ بقي ٢٧٠ قسمنا نصفه وهو ١٣٥ على القاعدة وهي ٩ خرج من القسمة ١٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ج الى جانب ب مجاوزا عنه الى الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا نقصنا القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة ب ٦ وهو المراد والاوجز ان ننقص مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الاخرين ونقسم

نصف الآخر الباقي على الاطول فاخرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الآخر داخل المثلث
او نضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الاطول من طرف الاقصر الآخر فاخرج
ننقصه عن الاطول فنصف الباقي وهو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل
المثلث ومنها معرفة مقدار العمود نضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة في نفسه وننقص
الحاصل عن مربع الضلع المتصل بذلك الطرف ونأخذ جذر الباقي فهو العمود مثاله لاخراج
العمود والمساحة ولما كان خط ء بعد موقع العمود الحاصل عن العمل الاول ٦ يكون مربعه ٣٦
نقصناه من مربع آب وهو ١٠٠ بقي ٦٤ جذره ٨ وهو مقدار العمود ضربناه في ١٠/٢
نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٨٤ وهو المساحة موافقا لما سبق طريق آخر ان كانت احدى
زوايا المثلث معلومة فنضرب جيبها في احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين
ليخرج العمود الواقع على الضلع الآخر ولو نعمل بجيب تمامه هكذا ليحصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية
وسنورد معنى الجيب وجدوله مثاله كان زاوية اح من المثلث المذكور على ما سيجيء نح يط
جيبه مح ٦ ١ ضربناه في ضلع اب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرجت من القسمة ثمانية وهي
العمود على ضلع بح ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كان الاضلاع معلومة يحصل العمود كما ذكرنا ثم
نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين بمبدأ العمود ليخرج جيب
الزاوية التي يحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه نقوسه في الجدول ليحصل مقدار كل واحدة
من الزاويتين ان وقع العمود داخل المثلث فينقص مجموعهما عن مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية
وان وقع خارجا عنه فتأخذ التفاضل بينهما وهي الزاوية الباقية مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨

في ستين حصل ٤٨٠ قسمناه على كل واحد من ضلعي اب اح من المثلثين المبوقين خرج من
الاول مح ٤ ٥ وذلك مقدار زاوية ب من المثلث الاول وتمامها من المثلث الثاني الى مائتين
وخرج من تقويس الثاني لح دكا وهو مقدار زاوية ح من المثلثين ومنها ما كان ضلعان وزاويتان معلوما والباقي مجهولا ننقص مجموع الزاويتين عن مائة وثمانين بقي الزاوية الباقية ثم نضرب
الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين على طرفيه ونقسم الحاصل على جيب الزاوية
التي يوترها الضلع المعلوم فاخرج فهو الضلع الموتر للزاوية التي ضربنا الضلع المعلوم في جيبه
ومنها ما كان فيه ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب احد الضلعين في جيب الزاوية
تارة وفي جيب تمامها اخرى منحطا فننقص الحاصل الثاني عن الضلع الآخر ان كانت الزاوية حادة
ونزيد عليه ان كانت منفرجة وما بلغ نربعه ونزيد عليه مربع الحاصل الاول ونأخذ جذر المجموع
فهو الضلع الباقي وان كانت الزاوية قائمة فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي المراد
بقولنا منحطا الى نجيب الاجزاء دقائق والدقائق ثواني وقس عليه وقد يطلق ذلك على الاحتياج
بقسمة الحاصل على ستين مثاله نفرض ان من المثلث الاول اب ب جميع زاوية ب معلوما والباقي
مجهولا ضربنا ضلع اب وهو عشرة تارة في جيب زاوية ب الذي كان مح فحطا حصل ٨ وضربناها
اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو لو فحطا حصل ٦ ولما كانت الزاوية المعلومة
حادة نقصنا عن ضلع ب ح وهو ٢١ بقي ١٥ مربعه ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول ٦٤ مجموع
المربعين ٢٨٩ جذره ١٧ وهو الضلع الباقي ومنها ما كان فيه ضلعان وزاوية غيرما كان بينهما
معلوما والباقي مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي يحيط مع الضلع المجهول بها ونقسم

الحاصل على الضلع الذي يوترها فاخرج فهو جيب زاوية يوترها الضلع الآخر اعني الضلع المطلوب
هيئة ونزيد على الزاوية المعلومة وننقص المجموع عن مائة وثمانين بقي الزاوية التي يحيط بها
الضلعان المعلومان نضرب جيبه في احد الضلعين ونقسم الحاصل على جيب زاوية يوترها ذلك الضلع
فاخرج فهو الضلع الباقي مثاله ضربنا جيب زاوية ب وهو مح في ضلع اب وهو ١٠ حصل
٤ ١ قسمناه على ضلع اح وهو ١٧ خرج من القسمة جيب زاوية ح لح ر قوسه لح كـ زدناه
على زاوية ب الذي كان نح يط من المثلث الاول بقي ما نقصناه عن قف بقي صح وط
وهو زاوية آ جيبه نط ر ضربناه في ضلع اب وهو ١٠ حصل ط نح قسمناه على جيب زاوية
ح خرج من القسم ٢١ وهو ضلع ب ح المطلوب ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع غير
معلومة فلا مخلص فيه سواء فرض الاضلاع مقدارا ولكن واحدا ثم نقسم على جيب زاوية يوترها
الضلع المفروض واحدا جيب كل واحد من الزاويتين الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع
الذي يوترها الزاوية المقسومة جيبها ومنها العمود الخارج عن مركز المثلث اما بالعمل فبان
ننصف زاويتين منها فملتقاها هو مركزه فيخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو المطلوب
واما بالحساب فنضرب احد الضلعين في الآخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع الثلثة
فاخرج نضربه في جيب الزاوية التي يحيط بها المضروبان ونقسم الحاصل على الستين فاخرج فهو
العمود الخارج عن مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث المبوق ضربناه العشرة
في ٢١ حصل ٢١٠ قسمناه على مجموع الاضلاع وهو ٤٨ خرج من القسمة د كو له ضربناه في جيب
زاوية اب ح التي كان مح حصل ٢١٠ قسمناه على الستين خرجت ثلثة ونصف وهو العمود الخارج

٤٥

قال فی العیون فی مساحة المثلث نضرب نصف مجموع اضلاعه فی فضل علی احدها والحاصل فی فضله علی آخر والحاصل فی فضله
علی الضلع الثالث و ناخذ جذر الحاصل فهو المساحة و متفرع میشود بر این قاعده اول که مصنف میفرماید الاول
ان ناخذ الخ مثلا مثلثی که هر ضلع او ده ذرع باشد نصف مجموع اضلاع ۱۵ ذرع است و فضل ۱۵ بر هر ضلعی ۵
و اعدادی که باید در هم ضرب شود باین ترتیب است ۱۵ ۵ ۵ ۵ و هرگاه پانزده را تحلیل کنیم ۳ و ۵
میشود و اعداد باین ترتیب میشود ۳ ۵ ۵ ۵ ۵ و این اعداد باید در هم ضرب شود و جذر حاصل
اخذ شود که آن مساحه مثلث مفروض است مطلوب است و چون نصف هر ضلعی بنا بر این فرض پنج است که آن بعینه
فضل نصف مجموع الاضلاع است بر هر ضلعی پس اسهل اینست که مال المال نصف احد الاضلاع را در سه ضرب نمائیم

لما كان نصف جذر كل مقدار... ذلك المقدار...
جذرًا لنصف ثلاثة ارباع جذر اعنی...
فضعف جذر ثلاثة ارباع نصف... لثلاثة ارباع...
جذر لنصف ثمن واحد و نصف ثمن واحد...
خذ ر... فاذا اخذت جذر ثمن...
حصل ما خرج المثلث...
واحد...

عن مركز المثلث علی الاضلاع حزناه فی نصف مجموع الاضلاع الذی هو ۲۴ ۲ حصل ۸۴ وهی المساحة
كما سبق بعينه و استخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناها **الفصل الثالث** فی مساحة المثلث
المتساوی الاضلاع تخصيصا و استخراج ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة فلمتساوی الاضلاع من المثلث
طرق اخری غير ما مر **الاول** ان ناخذ مال مال نصف احد اضلاعه و نضربه فی الثلثة ما تما و ناخذ جذر الحاصل
فهو المساحة **الثانی** جذر ثلث مال مال العمود يحصل المساحة **الثالث** نضرب مربع احد اضلاعه فی ط ع ه
ل و خامسة يحصل المساحة **الرابع** نضرب نصف ثمن جميع الاضلاع فی مكعب ضلع واحد او نقسم مثلا
واحدا على خمسة و ثلث و نضرب الخارج فی مكعب ضلع واحد ~~نضرب مثلا واحدا على خمسة و ثلث و نضرب الخارج~~
فی مكعب ضلع واحد و ناخذ جذر الحاصل فهو المساحة اما استخراج الابعاد بعضها عن بعض لو اخذنا
جذر ثلثة ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود و ثلث العمود فهو العمود الخارج من مركز المثلث اعنی نصف قطر
دائرة وقعت فيه يماس جميع انصاف اضلاعه و اذا زدنا على مربع العمود ثلث المربع و ناخذ جذر المبلغ
يحصل مقدار ضلع منه و اذا ضربنا ضلعه فی **ن ا ز م ل ه** خامسة يحصل العمود و اذا اخذنا ثلث مربع
ضلع واحد و ناخذ جذره يحصل نصف قطر دائرة احاطت به و يماس زواياه و اذا اخذنا نصف
سدس مربع ضلع واحد و يحصل جذره فهو العمود الخارج عن مركزه الى منتصف ضلعه و يكون فی هذا
المثلث المتساوی الاضلاع مركز الدائرة الداخلة المماسة لاضلاعه و الخارجة المماسة لزواياه واحدا بخلاف مختلف
الاضلاع **الباب الثالث** فی مساحة ذوات الاربعة الاضلاع و ما يتعلق بها و يشتمل على
خمسة فصول **الفصل الاول** فی التعريفات ذو اربعة اضلاع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة و هو
ينحصر الى متساوی الاضلاع و مختلفها و متساوی الزوايا سمی بها **الاول** متساوی الزوايا مختلف الاضلاع

ا ا کوع ۹ ۵۰
۲ ناخذه م
۲ يحصل م
و يختلفها فيصير اقسامها اربعة الاول متساوی الاضلاع و الزوايا و يسمی

الاضلاع سمی مستطيلا و هما متشاركان فی تساوی القطرين اعنی الخطين الواصلين بين كل الزاويتين
المتقابلتين **الثالث** متساوی الاضلاع مختلف الزوايا يسمی معينا و هو مع الاول يشترك فی تعامد
القطرين على قوائم الثلثة فی توازی الاضلاع **الرابع** مختلف الاضلاع و الزوايا و هو اما ان يكون
كل ضلعين متقابلين منه متوازيين متساويين لكن غير متساويين للآخرين يسمی شبيه المعين
و هو مشارك للثلثة الاولى فی توازی الاضلاع و اما ان يكون ضلعان منه متوازيين و الآخران
غير متوازيين سمی بذی الحدبة و ذی الجناح و هی ثلثة انواع **الاول** ذو حدبة واحدة و هو ما كان
احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين **الثانی** ذو حدبتين متساويتين و هو ما
يتساوی فيه الضلعان الغير المتوازيان **الثالث** مختلف الحدبتين و هو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيان
غير متساويين و لا يكون احدهما عمودا على المتوازيين و قد يكون هذه الاختلاف فی الحدبتين و اما ان
يكون فيه ضلعان متجاوران متساويين و لا يكون احدهما عمودا على المتوازيين و كذا الآخران و الاول
يخالفان الآخرين و وقع تقاطع قطراه فی داخله سمی بذی اليمينين و يكون فيه لا محالة زاويتان
متقابلتان متساويتين فقط اما قائمتين يسمی المتباينين بالمعينة و اما منفرجتين و يسمی المتحادين
بحرداته و اما حادتين و يسمی المتباينة و تقاطع قطراها هذه الثلثة على قوائم كالمربع و المعين و تمام
ذی اليمينين الى المعين يسمی بمعرجتين و ما لم يكن على هذه الاشكال فيسمی منحرفا و هو اما ان يكون
احدی زواياها قائمة يسمی منحرفا قائم الزاوية و الا فمنحرف غير قائم الزاوية و هذه صورها

الشبيه بالمعين
المعين
المربع
ذو الحدبة
ذو الحدبتين المتساويتين
ذو الحدبتين المختلفتين
المستطيل

ذو الحدبتين المختلفتين
ذو اليمينين
الباطية
ذو الحدبة
جرداته
المعين
المنحرف
المنحرف قائم الزاوية
۴۰۷

الفصل الثانی فی مساحة المربع و المستطيل و استخراج ابعاده بعضها عن بعض
اما المساحة فتحصل بضرب الطول فی العرض اعنی احد الاضلاع فيما يجاوره **طريق آخر** نضرب احد
قطريه فی العمود الخارج عن احد الزاويتين الباقيتين عليه و كذلك فی المربع يكون نصف الفضل
اما استخراج ابعاده بعضها عن بعض نأخذ جذر المجموع مربعی الضلعين المتجاورين فهو القطر
مربع قطر المربع مثلی مربع ضلعه و لو ضرب ضلع المربع فی **ا ا ۲ ن ا ، د ه** خامسة يحصل قطره و لو نقسم
القطر عليه او نضربه فی نصفه اعنی فی **۲ ۴ ۲ ه ل ه** خامسة يحصل ~~قطره و لو نقسم القطر عليه~~
~~نضربه فی نصفه اعنی فی~~ ~~خامسة يحصل قطره و لو نقسم القطر عليه او نضربه فی نصفه~~
الخ يحصل ضلعه استخراج العمود الخارج عن زاوية المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث
الفصل الثالث فی مساحة المعين و ذوات اليمينين و استخراج ابعادها بعضها عن بعض
اما المساحة فتحصل بضرب احد القطرين فی نصف الآخر و يشترك فيه المربع و يختص بمساحة المعين
ان ننقص مربع الفضل من نصف القطرين عن مربع احد اضلاعه فيكون الباقی مساحته **مثاله** معين
يكون كل واحد من اضلاعه عشرة و قطره الاطول ستة عشر و هو اثنان و نقصنا مربعه و هو اربعة من
مربع احد اضلاعه و هو مائة بقی اربعة و تسعون و يختص بمساحة ذوات اليمينين ان ننقص مجموع مربعی
التفاضل بين نصف قطره الذی ينصفه الآخر و بين كل واحد من قسمی الآخرين اللذين ينفصلان بالقطر

۲ اليمينين م
۲ بين م
۲ و كالافضل اثنا عشر فاذا ضربناه فی ستة عشر حصل المساحة و هی
ستة و تسعون و اذا اخذنا تفاضل
نصفی القطرين م

الأول عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين ونصف الباقي فهو المساحة مثاله في ذي اليمينين يكون كل واحد من ضلعيه الاقصر عشرة ومن الاطولين سبعة عشر وقطره الاقصر ستة عشر والاطول احد وعشرين واذا ضربنا الثمانية في ٢١ يحصل المساحة ١٦٨ فاذا اخذنا فضل نصف القطر الاقصر على كل واحد من قسمي الاطول كان احدهما ٢ والآخر ٧ كما ظهر في المثلث الاول في الفصل الثالث من الباب الأول وسيظهر ايضا هنا في استخراج الابعاد وجمعنا مربعيهما كان ٥٣ نقصناه عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين وهو ٣٨٩ بقي ٣٣٦ نصفناه صار ١٦٨ وهو المساحة موافقا للحساب الأول وما كانت زاويتان منه قائمتين يحصل مساحته بضرب احد الضلعين المختلفين في الآخر

واما استخراج ابعادها بعضها عن بعض فبضرب جيب نصف احدى زوايا المعين في احد الضلعين المحيطين بها وتقسم الحاصل على الستين فما خرج فهو نصف القطر الذي يوتر تلك الزاوية وكذا الحكم في ذوات اليمينين اذا عمل باحدى زاويتيه المختلفتين لا المتساويتين وذلك العمل مخصوص خارج الشبه هو القطر الموتر لتلك الزاوية اعني الواصل بين الزاويتين المختلفتين فناخذ نصف تمام كل واحد من الزاويتين المختلفتين ونضرب جيبه في الضلع المحيط بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج كل واحد من قسمي القطر المذكور فجمعهما يحصل القطر وان كان احدى قطريه معلوما فينقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه يبقى مربع نصف قطره الاخر وان كان القطر الواصل بالزاويتين المتساويتين لذات اليمينين معلوما ينقص مربع نصفه عن كل واحد من مربعي الضلعين المختلفين ليبقى كل واحد من مربعي قسمي قطره الاخر مثاله في ذي اليمينين المذكور كان نصف قطره الاصغر ٨ مربعه ٦٤ نقصناه تارة عن مربع ضلعه الاصغر وهو ١٠٠

بقي

بقي ٣٦ جذره ٦ وهو اصغر قسمي قطره الأطول ونقصناه اخرى عن مربع ضلعه الاطول وهو ٢٨٩ بقي ٢٢٥ جذره ١٥ وهو اطول قسميه وان كان قطره الواصل بين الزاويتين المختلفين معلوما فهو يصير بذلك القطر مثلثين فيحصل نصف قطره الأخر كما حصل عمود المثلث

الفصل الرابع في مساحة الشبيه بالمعين وذوات الزنقة واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب العمود الخارج من احدى زواياه على احد المتوازيين في نصف مجموع المتوازيين اللذين وقع العمود عليهما ويشترك فيه المعين ايضا واما معرفة العمود فيها اما بعمل اليد على قياس ما مر في المثلث واما بالحساب ففي ذي الزنقتين المتساقين فناخذ جذر التفاوت بين مربع نصف تفاضل المتوازيين ومربع احد الاخرين وفي ذي زنقة واحدة وهو اقصر الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وهو مساو لجذر التفاضل بين مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع تفاضل المتوازيين وفي ذي الزنقتين المختلفتين اذا كانت الزاوية التي يحيط بها الطول المتوازيين واقصر الاخرين حادة اعني يكون حادتاه في جهة واحدة فيحصل العمود كما حصل في المثلث اي ينقص اقصر المتوازيين من الاطول ليصير كمثلث ونجعل الباقي قاعدة المثلث ويحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث وهذا الطريق شامل لجميع انواع ذوات الزنقة وفيما لا يكن حادتاه في جهة واحدة وفي الشبيه بالمعين ان كانت احدى زواياه معلومة نضرب جيب تلك الزاوية في اقصر الضلعين المحيطين بها ونحطه فالحاصل نفس العمود كما ذكرنا في المثلث ولو نضرب جيب تلك الزاوية في الشبيه بالمعين في الطول الضلعين المحيطين بها ونحطه يحصل العمود الواقع على اقصر الضلعين وان لم يكن معلومة فلا يخلص

سوى عمل اليد الفصل الخامس في مساحة ذي الرجلين والمنحرف فيوصل بين زاويتين متقابلتين منه خطا مستقيما ليصير مثلثين ويمسحهما ونجمع الحاصلين فهو المراد ويشترك فيه جميع ذوات الاربعة الأضلاع ومما يختص بذي الرجلين ان نصل بين زاويتي رجليه خطا مستقيما ونمسح المثلث الاصغر الحادث وننقصه من مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المراد او نضرب نصف ذلك الخط في الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين وما قيل في مساحة الشكل المسمى بقبا وهو اية نحو شلين بصحيح فلا نورده واما استخراج ابعاده ان كان بعض زواياه معلوما فيحصل بعض الابعاد على قياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فيحصل الاعمدة بعمل اليد على ما سبق

الباب الثالث في مساحة ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق به وهو يشتمل على خمسة فصول

الفصل الاول في التعريف ذو الأضلاع الكثيرة سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن وما بعدها وهو اما متساوي الاضلاع والزوايا واما مختلف فيها واما احدهما متساوية والاخرى مختلفة وقد يمكن ان نرسم في الاول دائرة يماس جميع اجزائه وكذا في بعض من الثالث

الفصل الثاني في المساحة عموما واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فما يعم الجميع هو ان نقسمها بمثلثات ونمسحها ونجمع الجملة نوع اخر ان امكن ان نرسم في داخله دائرة بحيث يماس جميع اضلاعه وهي في المتساوي الاضلاع يماس منتصف جميع اضلاعه فنضرب نصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج نصف قطر هذه الدائرة واما بالعمل باليد فننصف زاويتين منه بخطين متلاقيين فموضع التلاقي مركز تلك الدائرة يخرج منه عمودا على اضلاعه ونمسح واما بالحساب

يعرف

نفذ جيب زاوية ا | جيب نصف الزاوية ب
ح مجهول | جيب تمام نصف زاوية ب

نضرب جيب نصف احدى زواياه في جيب تمام نصف زاوية اخرى التي يكون مجاورة للاولى ونقسم الحاصل على جيب نصف الزاوية الثانية فما خرج نزيده على جيب تمام نصف الزاوية الاولى ونقسم على المجموع مضروب جيب نصف الزاوية الاولى في مقدار الضلع الذي وقع بين الزاويتين فما خرج فهو مقدار نصف قطر تلك الدائرة بالاجزاء التي يكون بها الضلع معلوما الفصل الثالث فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا غير ما سبق واستخراج ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب مربع ضلع واحد من المخمس في ا لو لح مح ل ح خامسة والمسدس في ب له نح د كر ه خامسة والمسبع في ج لح ه مح خامسة والمثمن في د مط مه كه له خامسة والمتسع في ه ند لد نح لو خامسة والمعشر في ز ما لط لط وله خامسة وفي اثني عشر ضلعا في يا يا مو ح نه ند خامسة وفي خمسة عشر ضلعا في يز كح لب لج نط خامسة وفي ستة عشر ضلعا في كه ولح ما ط مو خامسة ليحصل

الكسور							
	ز مك	ط مك	ك ه ج	ب ك ه	ب ز ج	ل ا ك	ه ك ل
١	٣	٩	٥	١	٤	١	٣
٢	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٣	٩	٧	٧	٤	٢	٤	٩
٤	٢	٧	٣	٦	٦	٥	١٢
٥	٥	٦	٩	٧	٠	٧	١٥
٦	٨	٥	٥	٩	٤	٨	١٨
٧	١	٥	١	١	٩	٩	٢١
٨	٤	٤	٧	٢	٣	٣	٢٥
٩	٧	٣	٣	٤	٧	٤	٢٨
١٠	٠	٣	٩	٥	١	٦	٣١

الكسور							
	ز مك	ط مك	ك ه ج	ب ك ه	ب ز ج	ل ا ك	الصحاح
١	٨	٩	٣	٥	٨	٧	٠
٢	٦	٩	٧	٠	٧	٥	١
٣	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢
٤	٢	٩	٥	١	٤	١	٣
٥	٠	٩	٩	٦	٢	٩	٣
٦	٨	٨	٣	٢	١	٧	٤
٧	٦	٨	٧	٧	٩	٤	٥
٨	٤	٨	١	٣	٨	٢	٦
٩	٢	٨	٥	٨	٦	٠	٧
١٠	٠	٨	٩	٣	٥	٨	٧

جدول تضاعيف نسبة المحيط الى القطر				جدول تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر			
القطر	المحيط	القطر	المحيط	القطر	المساحة	القطر	المساحة
ا	[illegible]	لا	[illegible]	ا	[illegible]	لا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]	ب	[illegible]	لب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]	ج	[illegible]	لج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]	د	[illegible]	لد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]	ه	[illegible]	له	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]	و	[illegible]	لو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]	ز	[illegible]	لز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]	ح	[illegible]	لح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]	ط	[illegible]	لط	[illegible]
ي	[illegible]	م	[illegible]	ي	[illegible]	م	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]	يا	[illegible]	ما	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]	يب	[illegible]	مب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]	يج	[illegible]	مج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]	يد	[illegible]	مد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]	يه	[illegible]	مه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]	يو	[illegible]	مو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]	يز	[illegible]	مز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]	يح	[illegible]	مح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]	يط	[illegible]	مط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]	ك	[illegible]	ن	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]	كا	[illegible]	نا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]	كب	[illegible]	نب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]	كج	[illegible]	نج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]	كد	[illegible]	ند	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]	كه	[illegible]	نه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]	كو	[illegible]	نو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]	كز	[illegible]	نز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]	كح	[illegible]	نح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]	كط	[illegible]	نط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]	ل	[illegible]	س	[illegible]

هو المعين والمعين

لتحصيل مساحته ذلك المضلع وهذه الأعداد هي امثال مربع ضلع واحد واجزائه لذلك المضلع وقد وضعناها بالارقام والكتابة معا مع اضعافها في جدول اذ لو وقع عند نقل النسخ منه غلط ليسهل تصحيحه لارتباط بعضها ببعض وايضا حولنا هذه المقادير الى الرقم الهندي لكن ليس بتلك الدقة بل اخذنا الكسر كلها من مخرج واحد وهو الف الف لتكون على قياس حساب الهندي او تحصيل الصحيح اعشارها اللاعشار اعشار التي سميناها ثواني الاعشار ثم ثوالث الاعشار وهكذا الى سادس الاعشار ووضعناها ايضا في جدول بالارقام والكتابة والتضعيف ايضا والجدول هذه **مثاله** اردنا ان نمسح مسدسا متساوي الاضلاع كل ضلع منه عشرين ذراعا ونصف ذراع وضعناه هكذا **ع ل** ربعناه صار **د ع له** دقيقة ضربناه في ف له نحو ذكره مساحة حصل للمساحة هكذا ولو نفرض كل ضلع منه الفا وثمانين ثلثين ذراعا لكان الحاصل ايضا ثلث الارقام بعينها لكن الرقم الرابع وهو لط يكون ذراعا وما بعده مراتبه والباقي كسوره وقس عليه ذراع المربع فرضنا ضلع واحد من مخ ع الفرع فكانت خمسة وضعناها على يمين العشريين هكذا ضربناه في هذا العدد حصل هذا واما فرض كل ضلع منه مائتان وخمسة اذرع فيكون الحاصل هذه الارقام ايضا بعينها لكن الاربعة يكون احادها الني يكون الصحاح ع ١٠٩١٨ والارقام الباقية كسورا ولنعلم ان كل متساوي الاضلاع والزوايا

صحاح	كسور					
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤	ما	ه	كط	ل	٢	نه	ل

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥	٢٤	[illegible]	٢٥	٤٢٠

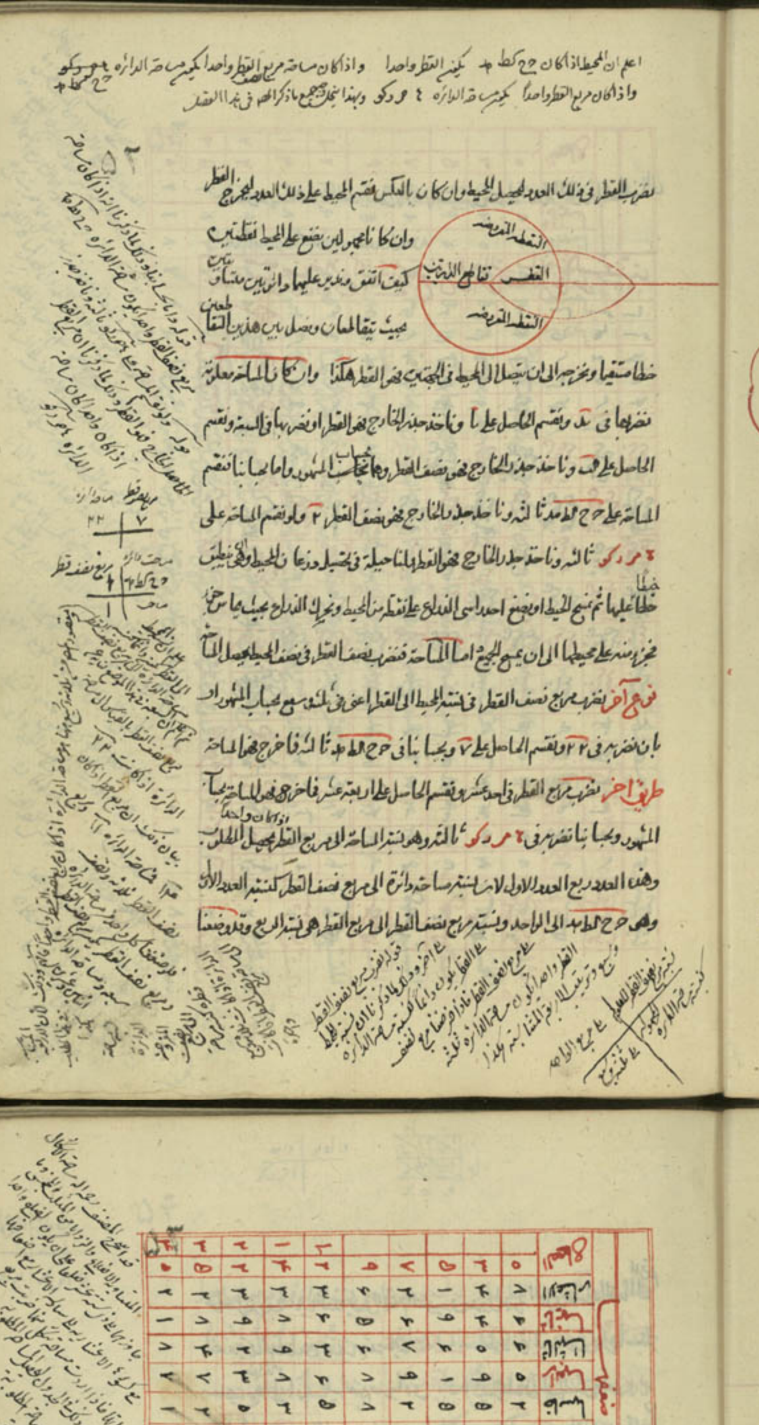
كسور	صحاح
٥٩٨٠٧٦	٢
كسور	صحاح
٨٤١٠٧٩	١٠٩١

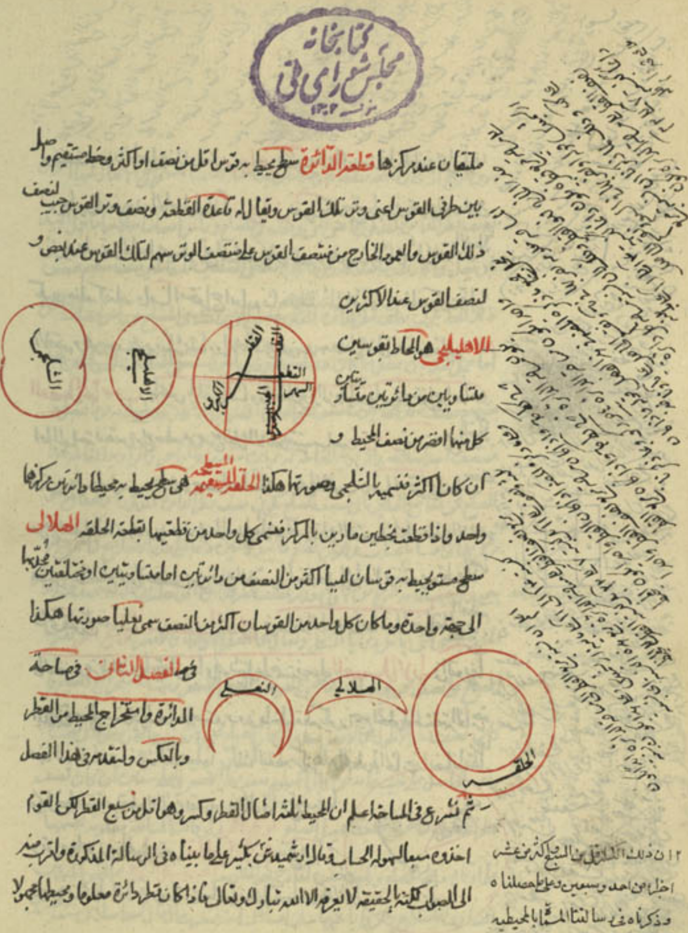
٣ مثال المساحة الكلي بالارقام الهندية اخذنا نصف م

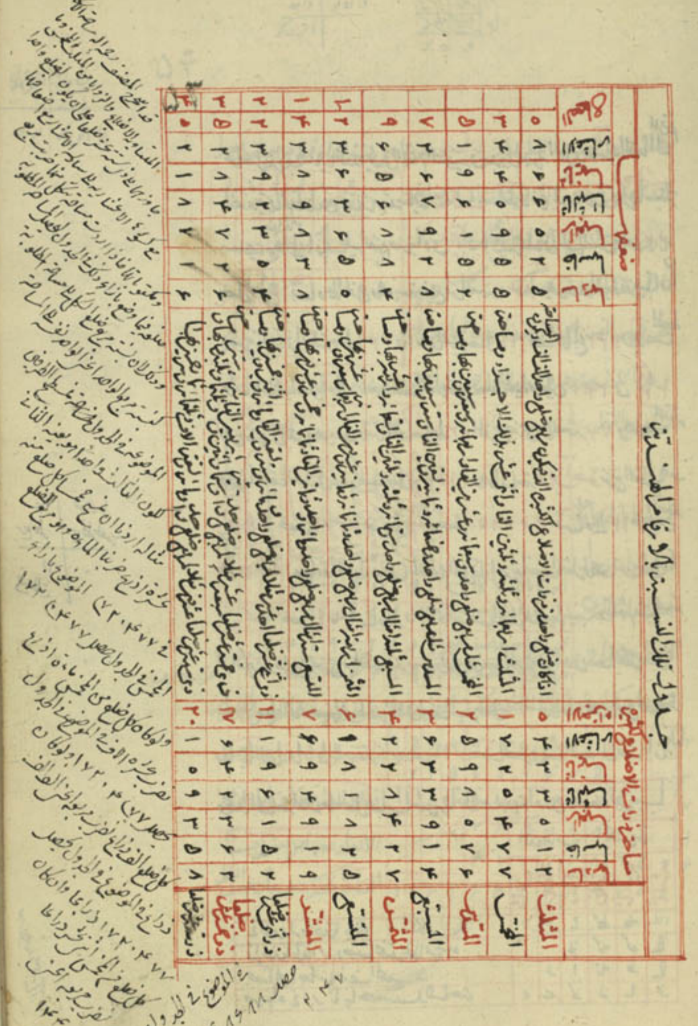
سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق بمساحته واما **استخراج الابعاد** فمنها استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة اعني التي وقعت في المضلع ويماس اضلاعه اما بعمل اليد بان نصل فيما كان عدد اضلاعه زوجا بين منتصفي الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة المذكورة اعني التي وقعت في المضلع ويماس اضلاعه اما بعمل اليد بان نصل فيما كان عدد اضلاعه زوجا بين منتصفي الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة المطلوبة وفيما كان عدد اضلاعه فردا نصل بين منتصف احد اضلاعه والزاوية المقابلة له ثم بين منتصف ضلع اخر والزاوية المقابلة لهذا الضلع فمن تقاطع الخطين الى منتصف الضلع يكون نصف قطر الدائرة المذكورة والتقاطع هو مركزها واما **بالحساب** فهو ان نقسم مائة وثمانين دائما على عدد الاضلاع فما خرج ناخذ جيبه وجيب تمامه ونخرج من الاول والمعلوم نصف قطر الدائرة الداخلة من الثاني نصف قطر الدائرة الخارجة اعني التي يماس زواياه الشكل ويقال لهما القطر الاطول والاقصر **نوع اخر** نقسم ساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه فما خرج فهو نصف القطر الاصغر ومنها **استخراج الضلع** ان كان نصف قطر الاطول او الاقصر معلوما وكان الضلع مجهولا نضرب ما كان معلوما في الجيب المذكور ونقسم الحاصل على جيب تمامه ان كان المعلوم نصف قطر الاصغر وعلى ستين ان كان نصف قطر الاطول فما خرج نضعفه لتحصيل الضلع **نوع اخر** لو كانت المساحة معلومة نقسمها على ارقام ذلك المضلع ونأخذ جذره الخارج فهو المطلوب **الفصل الرابع** فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا غيرها سلف اما **المساحة** فنضرب مال الحاصل في سبعة وعشرين

ونصف جذر الحاصل فهو المساحة **نوع اخر** نضرب مال مال نصف قطر الدائرة الداخلة في اثني عشر وناخذ جذر الحاصل فهو المساحة **نوع اخر** نضرب مكعب ضلع واحد في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل يحصل مربع المساحة وكان المسدس هو ستة امثال مثلث متساوي الاضلاع يكون ضلعه كضلعه واما **استخراج ابعاده** فناخذ جذر ثلثة امثال المربع ضلعه يكون قطره الاقصر وهو ضعف عمود مثلث متساوي الاضلاع هو سدسه وقطر الاطول ضعف ضلعه ٥٥٥

الفصل الخامس فيما يختص بالمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا غيرها من استخراج ابعاده اما المساحة فننقص مربع ضلعه عن مربع قطره الاقصر يبقى مساحته **طريق اخر** نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه ما حصل من ضرب جذره في ضعف احد اضلاعه وهو المطلوب واما **استخراج ابعاده** فنضعف مربع احد اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر واذا كان قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا فنضعف مربع قطره الاقصر وناخذ جذر الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فالباقي هو ضلع منه **الباب الرابع** في مساحة الدائرة وابعاضها اعني القطاع والقطعة والحلقة وغيرها لك وما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول **الفصل الاول** في التعريفات الدائرة سطح مستو يحيط بها خط مستدير وفي داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها وكل خط مستقيم يقطع الدائرة بقسمين فيقال لما وقع منه فيها وتر وما يفرز من المحيط قوس **قطاع الدائرة** سطح يحيط به قوس من محيط الدائرة وخطان متساويان هما نصفا قطر تلك الدائرة







حواصل ضرب هذين العددين تحت الارقام السنيتير في جدول لسهولة العمل وحولناها ايضا الى

الرقوم الهندسية والجمل للحد لهذه

جدول [illegible] السنيتية										
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الثلث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حاصل ضرب هذين العددين فی الارقام الستينية فی جدول المهولة الحل وحولناها ايضا الی الرقم
الهندية والجداول فی صحيحين معدمتين **مثال** مساحة دائرة يكون نصف قطرها سبعة
ذرعان
سبعين فعلنا بما ذهب عليه القوم ضربناه فی ٣/٧ بان ضربناه فی الكسر الجنس وهو ٢٢
حصل ١٦٤ قسمناه علی المخرج وهو سبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف المحيط تقريبا او بان
نضربه تارة فی الثلث حصل ٢٣١ وتارة فی السبع حصل ١١ جمعناها بلغ ٢٤٢ وهو نصف المحيط
وان كان المحيط معلوما واردنا معرفة نصف القطر نضرب نصف المحيط ولكن ٢٤٢ فی ٢/٧
بان نضربه فی الكسر وهو سبعة وقسمنا الحاصل علی ٢٢ المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو نصف القطر
فضربنا نصف القطر فی نصف المحيط حصل ١٨٦٣٤ وهو المساحة **طريق آخر** نربع القطر وهو
١٥٤ حصل ٢٣٧١٦ نضربه فی ١١ حصل ٢٦٠٨٧٦ قسمناه علی ١٤ خرج من القسمة
١٨٦٣٤ مطابقا للاول ثم عملنا بالرقوم الجمل هكذا ضربنا نصف القطر وهو اد ذراعا
فی كب حصل لو قسمناه علی د اذا كانت نسبة القطر الی المحيط حسب ما عليه نسبة السبعة
الی اثنين وعشرين فخرج من القسمة دب ذراعا وهو نصف المحيط ضربناه فی نصف القطر حصل
ح ل ذراعا وهو نصف المحيط ضربناه فی نصف القطر حصل ح ل ذراعا وهو مربع المساحة
مطابقا للاول واما علی ما استقصينا فبعد ضربنا ار نصف القطر فی نسبة المحيط الی القطر بانه حلنا
وهذا المساحة ادق ما حصل بحساب المشهور وما اقل منه بسبعة ادنيع ونصف تقريبا

	الذرعان			الكسور		
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
فی الجدول ما اخذنا بازاه ١ فكان	ة	ح	ل	كط	ـه	
ثم اخذنا بازاه ر وضعنا تحته بخطابه			لح	كـ	كه	لـ
جمعنا الحاصل نصف المحيط		د	١	ـه	ط	لـ
ضربناه فی ار ثانيا حصل المساحة	ه	ے	كو	ل	ل	لو

طريق آخر ربعنا القطر صار د ل و ضربناه فی نسبة الدائرة الی مربع القطر حصل
ه ے كو ل ح نو ثالثة وفيما كانت المساحة معلومة
واردنا معرفة القطر قسمناها وهی ح مربكو
ثالثة علی ما بالجدول هكذا
فخرج من القسمة د ل و واخذنا جذره فكان ـل
وهو مائة واربعة وخمسون واما العمل بجداول الرقم الهندية هكذا **طريق اخر**

	ه	ـ	كو	ل	ع	ق
	د	ه	ك	ل		
ل		٦	لط	٤	ـ	
		٦	كط	ر	ـ	
د			س	لح	ى	ق
			س	ل	غ	ق

كان مربع القطر
٢٣٧١٦
اخذنا بازاء كل واحد من مفرداته من جدول
نسبة المساحة الی مربع
القطر ووضعناه

	الكسور							الصحاح			
اخذنا بازاه ٧ كان	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢			
ثم اخذنا بازاه ٧ فی الشرت كان		١	٥	١	١	٩	٩	١	٢		
جمعنا الحاصل نصف المحيط	١	٦	٦	٢	٠	٩	١	٤	٢		
ضربناه فی ٧٧ حصل المساحة	٧	٩	٨	٤	٦	٥	٥٦	٥٢	٦	٨	١

عشرات الالوف
متدرجا هكذا وقد بسطنا الكلام فی كيفية العمل بهذه الجداول فی رسالتنا الموسومة بالمحيطية

الفصل الثالث فی مساحة
قطاع الدائرة وقطعها واستخراج
الابعاد بعضها عن بعض اما
المساحة فنضرب ذرعان نصف القطر

١	٥	٧	٠	٧	٩	٦	٥	٥					٢
	٢	٣	٥	٦	١	٩	٤	٧	٥				٣
		٥	٤	٩	٧	٧	٨	٧	٧	٥			٧
				٧	٨	٥	٣	٩	٨	٢	٥		١
				٤	٧	١	٢	٣	٨	٩	٥	٠	٦
١	٨	٦	٢	٦	٥	٠	٤	٨	٩	٧	٥	٥	

الصحاح | الكسور

فی ذرعان نصف القوس **نوع اخر** يحصل مساحة دائرة القطاع ونضرب مقدار قوس القطاع
بالاجزاء التی بها يكون المحيط ثلثمائة وستين ويقال لها الاجزاء المحيطية فی سدس مساحة ثلث
الدائرة **طريق اخر** نضرب مربع ذرعان نصف القطر فی مقدار نصف قوسه بالاجزاء التی بها نصف
القطر ستون والمحيط ثلثمائة وسبعة وسبعون تقريبا واذا استعلمنا مساحة القطاع الذی هو اصغر من
نصف الدائرة عنه بقيت القطعة الصغری واذا زدناه علی الذی اعظم من النصف حصلت القطعة
الكبری واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فان كان نصف القطر والوتر معلومين متجانسين واحد
واردنا معرفة قوسه نقسم نصف الوتر علی نصف قطره منحطا ونقوس الحاصل فی الجيب فما خرج
فهو نصف قوسه بالاجزاء التی بها المحيط ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبعه لحساب
المشهور او نضرب ثلثه فی نسبة المحيط الی القطر الذی وضعناها فی الجدول فالحاصل فهو
مقدار نصف قوسه بالاجزاء التی بها نصف القطر ستون ثم اذا ضربناه فی ذرعان نصف
القطر حصل ذرعان نصف المحيط ولو نضرب ذرعان نصف القطر فی نسبة المحيط الی القطر وهو
بحسابنا ح ٤ كط ه وبحساب المشهور ثلثه وسبع ونضرب الحاصل فی مقدار نصف قوسه بالاجزاء المحيطية
ثلثمائة وستون ونقسم الحاصل علی مائة وثمانين يخرج ذرعان نصف القوس وان كان
نصف القوس وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقی مجهولا ننقص السهم عن نصف
القطر فما بقی فهو العمود الخارج عن زاوية القطاع علی منتصف الوتر نزيد علی نصف القطر
ونضرب المجموع فی السهم ونأخذ جذر الحاصل فهو نصف وتره والباقی كما سبق **مثال**
جامع للجميع فی قطاع كان نصف قطره اثنی عشر وسهما اثنين نقصنا الاثنين عن ١٢ بقی ١٠

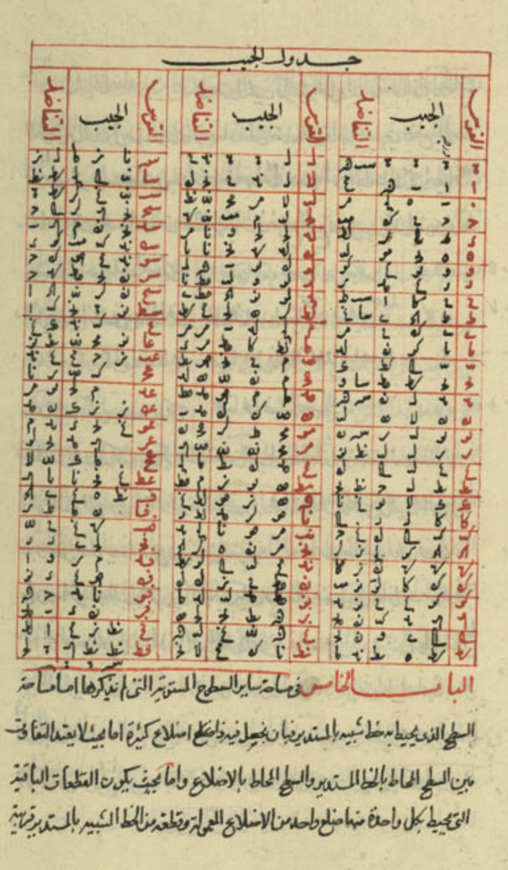
زدناه علی ١٢ بلغ ٢٢ ضربناه فی ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره فكان و ل قسمناه علی نصف القطر
منحطا خرج لـ وهو جيب نصف قوسه قوسناه فصار لك وهو نصف القوس بالاجزاء التی
بها المحيط ثلثمائة وستون اخذنا ثلث سبعه لحساب المشهور بان قسمناه علی كا فكان اه و زدنا
عليه بلغ له ز ثانية وهو نصف قوسه بالاجزاء التی بها نصف القطر ستون وبحسابنا ضربنا
ثلث لك وهو با و فی ح ٤ كط ه حصل له ز كد ثالثة هذا نصف القوس بالاجزاء التی بها
نصف القطر ستون ضربناه فی نصف القطر المعلوم اعنی ١٢ حصل لحساب المشهور ونح ثانية
وهو ذرعان نصف قوسه وبحسابنا ونط ثالثة **طريق اخر** ضربنا نصف القطر وهو ١٢ فی ثلثه
وسبع لحساب المشهور حصل ٣٧ يكون برقوم الجمل لز ونا ضربناه فی نصف القوس بالاجزاء
المحيطية وهو لك حصل و ز ل ثانية قسمناه علی مائة وثمانين خرج ونح وهو ذرعان
نصف القوس بحساب المشهور موافقا لما سبق وبحسابنا ضربناه ١٢ فی ح ٤ كط ه حصل
لز نو ح ضربناه فی لك حصل ی ز ل قسمناه علی مائة وثمانين خرج ونط ثالثة
ثالثة كما سبق وان كان الوتر والسهم معلومين والباقی مجهولا نقسم مربع نصف الوتر علی
السهم فما خرج نزيد عليه السهم ونأخذ نصف المجموع فهو نصف القطر وان كان ذرعان الوتر
معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطية معلومة نقسم نصف الوتر علی جيب نصف القوس منحطا
فما خرج فهو ذرعان نصف القطر وان كان ذرعان القوس والوتر معلومين فقط و
نريد معرفة نصف القطر يحصل اما بعمل اليد او بان نطلب باستقراء جدول الجيب جيبا يكون نسبته
الی قوسه كنسبة مقدار الوتر المعلوم الی القوس المعلوم فتلك القوس يكون نصف قوس

قوس القطاع بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون وان كان ذرعان القوس ونصف القطر معلومتين وان اردنا معرفة الوتر لمساحة القطعة نضرب نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر ونقسم عليه حاصل ضرب نصف القوس في مائة وثمانين فما خرج فهو نصف القوس بما به المحيط ثلثمائة وستون نضرب جيبه في ذرعان نصف القطر مبسوطا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان القطاع الذي يكون قوسه ربع دائرة او ثلثها اذا وقعت في دائرة بحيث يماس طرفا قوسه وزاويته محيط الدائرة فالقطاع نصف تلك الدائرة والدائرة التي وقعت في القطاع الربعي يكون نسبتها الى ذلك القطاع كنسبة الواحد الى ح لح ح ص ونصف قطرها ه ه نل بالاجزاء التي بها نصف قطر القطاع ستون **الفصل الرابع** في مساحة ساير المخروح التي يحيط بها الخطوط المستديرة ما ذكرناها واما مساحة الاهليلجي فهي مجموع مساحة القطعتين الحاصلتين عن جنبتي قطر الاطول ومساحة الهلال والنعلي هي الفضل بين القطعتين اذا توهم خط وصل بين طرفيها واما السطح الذي يحيط به قوسان من دائرتين مختلفتين محدبها اما في جهتين مختلفتين كالسطح المحدب والمنكسف من صفحتي النيرين في الخسوفات والكسوفات الجزئية واما في جهة واحدة كالنير الباقي منها واذا كان نصف قطريها وقطر الاقصر معلوما فقط فطريق مساحته ذكرنا في زيجنا المسماة بالزيج الخاقاني فمن اراد معرفته فعليه الرجوع الى ذلك ومساحة الحلقة المسطحة هي فضل مساحة الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى او حاصل ضرب البعد بين الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين ومساحة قطعة الحلقة المسطحة هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين القوسين

الفصل الخامس في جدول الجيب وكيفية العمل به ان ناخذ بازاء درجات القوس من الجدول جيبا وان كانت معها دقائق نضربها في تفاضل السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات منحطا مرتبة وان كانت معها ثوان نضربها في التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقائق منحطا مرتبة اخرى ثم نجمع الجميع يحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا تفاضل ما بين السطرين لكل جيب بازائه في جدول آخر مثاله اردنا جيب ه كا ج وان كان معنا جيب ونريد قوسه

اخذنا بازاء قوس ه نكل	ه لا م
وكان التفاضل بازائها ز لد ضربناه في كا حصل	كا س
وضربنا ج في ذلك التفاضل ايضا حصل	ج
جمعنا فصار الجيب المطلوب	ه ذ ه

نطلب في الجدول اكثر جيب يكون نقصانه عن الجيب المحفوظ فاذا وجد ننقصه منه ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازائه على حاشية الجدول وهي الدرجات وما بقي من الجيب نقسم على تفاضل ما بين السطرين فما خرج فهو دقائق القوس مثاله كان معنا جيب وهو ه ذ ه واردنا قوسه فطلبنا في الجدول اكثر جيب يكون نقصانه عنه فوجدنا بازاء ه من الدرجات ه لا م من الجيب نقصناه من الجيب المحفوظ اعني ه ذ ه بقي كد ج قسمنا على تفاضل بين السطرين وهو كان ز لد خرج من القسمة من الدقائق والثواني كا ج جمعناه مع الدرجات فصار ه كا ج وهو القوس المطلوب ومن اراد التدقيق فعليه الرجوع بجدول في الايلخاني او في زيج المعروف بالخاقاني اذا كان هذا المقدار كافيا في هذا الكتاب و الجدول هذا



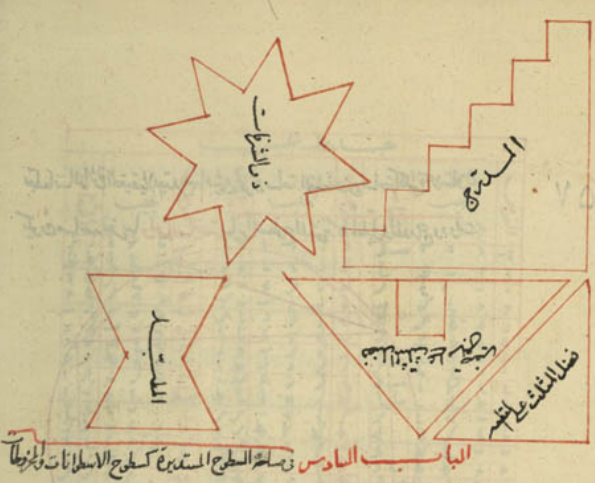
جدول الجيب

القوس	الجيب	التفاضل	القوس	الجيب	التفاضل	القوس	الجيب	التفاضل
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الباب الخامس في مساحة ساير السطوح المستديرة التي لم نذكرها اما مساحة السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستدير فبان نجعل فيه ذا اضلاع اضلاع كثيرة اما بحيث لا يبعد التفاوت بين السطح المحاط بالخط المستدير والسطح المحاط بالاضلاع واما بحيث يكون القطعات الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع المعمولة وقطعة من الخط الشبيه بالمستدير قريبة

تبطعات الدائرة الحقيقية لا يبعد بينهما بشيء فمجموع مساحة القطعات مع مساحة الكثيرة الاضلاع يكون مساحته تقريبا **واما مساحة** ساير السطوح المستديرة كالمطبل والمدرج ودوات الشرفات وغيرها فعملت الاضلاع المستديرة وغيرها فيسهل على من اطلع على ما ذكرنا بان يطلع على الاشكال المذكورة او يزيد فيه شيئا الى ان يصير الاشكال المذكورة ويجد المساحة تنقص منها ما زاد فيه وهذه صور الاشكال

ذات الاضلاع الكثيرة



الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كسطوح الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو يشتمل على ستة فصول **الفصل الاول** في التعريفات الاسطوانة المستديرة مجسم يحيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير في العرض مستقيم في الطول واصل بين مركزي القاعدتين مايمين السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة ويدعى بمحورها ايضا فان كان عمودا على الدائرتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة **تعريف اخر** للاسطوانة القائمة اذا ادير مربع او ربعة اضلاع قائم الزوايا على احد اضلاعه فالشكل الحادث هو الاسطوانة المستديرة القائمة **المخروط** المستدير مجسم يحيط به دائرة هي قاعدته وسطح مستدير مرتفع عن محيطها على التضايق الى نقطة هي راسه بحيث اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته عليه علي مايمس السطح الخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته هو سهم المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل واذا توهم قطعه بسطح يكون سهمه في ذلك قائما على قاعدته سواء كان المخروط قائما او مائلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث

2 بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليها موازيا بالمستقيم واصل به

الخروط

المخروط وكل مخروط اذا فصل بسطح موازٍ لقاعدته كان ذلك الفصل دائرة والسهم يمر بمركزها وينقسم به الى مخروط اصغر منه مشابه له ومجسم يسمى بمخروط ناقص واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة فالشكل الحادث هو المخروط المستدير القائم واذا ادير ذو زنقة واحدة على ضلعه القائم على المتوازيين فالشكل الحادث هو المخروط الناقص القائم و ذلك الخط سهمه ومحوره وارتفاعه والمركب من مخروطين قائمين قاعدتهما دائرة واحدة يسمى بالمعين المجسم واذا افرز من مخروط قائم معين مجسم يكون احد راسيه مركز قاعدة المخروط فاسمى الجسم الباقي بفضل المخروط وهو كمخروط الناقص افرز منه مخروط راسه مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى للمخروط الاول واذا افرز من معين مجسم معين مجسم اخر يكون واحد راسيهما راسي الاخر فاسمى الجسم الباقي بفضل المعين وهو مركب من مخروطين قائمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه مخروط راسه راس المخروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص واعلم ان الاسطوانة والمخروط قد يكونان مضلعين فقاعدتهما ذوات الاضلاع والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط مثلثات **والمنشور** اسطوانة قاعدتاها مثلثان متساويان اضلاع احدهما موازية لاضلاع الاخر **الكرة** جسم يحيط به سطح مستدير وفي داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة منها اليها متساوية وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها واعظم دائرة يقع فيها ما يمر بمركزها ولا بد بنصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين فيقال لكل واحد منها قطعة الكرة والدائرة التي حدثت فيها هي قاعدة القطعة وراس القطعة نقطة على سطحها المستدير يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها



الى محيط القاعدة ويقال لها قطب القطعة ايضا والخط الواصل بين مركز القاعدة وراس القطعة هو ارتفاع القطعة وسهمها ايضا **قطاع الكرة** هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قائم قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة **ضلع الكرة** هو ما احاط به نصفا عظيمين وسطح كروي يكون نصف قطرها مساويا لنصف قطر الدائرتين وهو يشبه اضلاع البطيخ **الفلكة** اسطوانة مجوفة متساوي الثخن يكون سمكها اكثر من قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها او مساويا له فان كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان قطر قاعدة التجويف اكثر من نصف قطر قاعدته بحيث يكون ثخنه اقل من سمكه نسميه بالدف وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة مطلقا فهو الانبوبة **وبعبارة اخرى** اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه موازٍ لضلعه الاقصر بعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول او كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما سميناه الفلكة وان كان ذلك الخط موازيا بالضلع الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث ما سميناه بالدف وان كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الانبوبة وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير موازٍ لضلعه الاطول ان كان مستطيلا او موازٍ لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه او اقطاره فالشكل الحادث نسميه بالحلقة وننسب الى سطح حادث فيها عن تصور قطعها بسطح يكون محورها فيه فالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها مربعا والمستديرة ما كان دائرة وعلى هذا القياس والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا بالمحور او لا ويقال للثاني

2 قاعدتاه

2 ولا يكون مجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما سميناه الفلكة وان كان ذلك الخط موازيا بالضلع الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه

بالمرتبه

بالمربعة المؤربة وبعض رسم الدف بكرة مجوفة متساوي الثخن افرز عنها قطعتان يكون قاعدتاهما متساويتان متوازيتان وما قلنا فهو اشبه بالدف عن هذه **الفصل الثاني** في مساحة سطح الاسطوانة اما القائمة فمضروب محيط القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة وهكذا يكون سطح مساحة سطحي الداخلة والخارجة للفلكة والدف والانبوبة والحلقة المربعة والمستطيلة التي كان ضلعان منها موازيا بالمحور ها **نوع اخر** مخصوص بالمستدير تضرب قطر القاعدة في ذلك الخط ثم تضرب الحاصل في نسبة المحيط الى القطر واما المائل فنضرب الخط المذكور في محيط قطع يكون سهمه قائما عليه **الفصل الثالث** في مساحة سطح المخروط اما المستدير القائم فمضروب نصف محيط القاعدة في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته ليحصل المساحة او يضرب نصف قطر القاعدة في ذلك الخط ثم في النسبة بين القطر والمحيط وفي المخروط الناقص المستدير القائم نضرب نصف مجموع محيطي الدائرتين في اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح واحد ليحصل المساحة او نضرب مجموع نصفي القطرين في ذلك الخط ثم الحاصل في النسبة المذكورة وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان ارتفاعه معلوما فاخذ نصف التفاضل بين قطري القاعدتين ونزيد مربعه على مربع ارتفاعه ونأخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور واما المستدير المائل فلم يذكر المتقدمون مساحة سطحه اذ لم يوجد الى تحصيلها سبيل نعم يحتال في معرفتها تقريبا لا يبعد عن الكوكب الصواب وذلك ان نحصل اعظم الخطوط الخارجة من المخروط الى محيط قاعدته واقصرها وكذا المحيط قاعدته بقياس واحد ثم نجزئ محيط قاعدته اجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين ما تقدر لذلك الجزء شيئا يسيرا بالنسبة الى المقياس وانتزاع مقدار

الخطوط الخارجة عن راس المخروط الى محيط قاعدته ويكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة
بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء ثم نجمع جميع مقادير تلك الخطوط ونضربه في مقدار نصف جزء واحد
من تلك الاجزاء ليحصل المساحة ومعرفة استخراج مقادير تلك الخطوط المذكورة ان نعرف بعد
كل خط منها عن طرف اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كان مما به محيط القاعدة ثلثمائة
وستون ونعرف كل واحد من جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على نسبة المحيط الى القطر فاخرج
فهو نصف قطر قاعدته ضربناه في كل واحد من الجيب والسهم المذكورين حفظا ونسمي حاصل ضرب
الجيب بالمحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم بالمحفوظ الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر
في تفاضلهما ونقسم الحاصل على قطرها عند ما خرج ناخذ التفاضل بينه وبين قطر القاعدة ونصفه
فهو بعد موقع العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته عن طرف اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ
الثالث ننقص مربعه عن مربع اقصر الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع بين محفوظي الثاني والثالث
ونسميه المحفوظ الرابع ونجمع مربعه مع مربع العمود والمحفوظ الاول وناخذ جذر المجموع فهو الخط المطلوب
واما مساحة سطح المخروط المضلع فهي مجموع مساحة المثلثات التي تحيط به **الفصل الرابع**
في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها اما المساحة فيضرب القطر في محيط اعظم دائرة يقع فيها ليحصل
المساحة **نوع اخر** يضرب مربع القطر في نسبة المحيط الى القطر ليحصل المساحة وهو اربعة امثال اعظم
دائرة يقع فيها ومساو لسطح اسطوانة مستديرة قائمة القاعدتين يكون كل واحد من سمكها
وقطر قاعدتها مساويا لقطرها وايضا مساو لسطح اسطوانة مخروطة القاعدتين يكون سمكها مساويا
لنصف قطرها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها واما استخراج قطرها فبان نجعل نقطة من سطحها قطبا

ونضع عليها احد رجلي الفرجار ونرسم بالرجل الاخرى محيط دائرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح
على خط مستقيم ونمسح بين رجلي الفرجار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك الدائرة ستة اقسام
متساويات بالفرجار ونحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه عن مربع المقدار الاول
وناخذ جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها فنقسم عليه مربع المقدار
الاول فما خرج فهو قطر الكرة **نوع اخر** نرسم على الكرة دائرة كيف اتفقت ونحفظ فتح الفرجار ونسميه
بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدائرة اما ستة اقسام وناخذ منها ثلثة اقسام واما اربعة اقسام فناخذ
منها قسمين بالفرجار ونسميه بالفتح الثاني ثم نرسم على كل واحد منها ببعد الفتح الاول دائرة
فالدائرتان تتقاطعان البتة ثم نرسم على احد تقاطعي ما بين الدائرتين دائرة على الفتح الاول ايضا
فيتقاطع مع كل واحدة من الاوليين على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا بين الاخريين فيتقاطع هذان الخطان
البتة من هذا التقاطع الى كل واحد من النقطتين المرسومتين اولا هو نصف قطر الكرة هكذا

الفصل الخامس في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعاده بعضها عن بعض اما

المساحة فيضرب الخط الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها في نسبة المحيط الى القطر ثم الحاصل ليحصل
مساحة القطعة وهو يساوي لدائرة يكون نصف قطرها بقدر الخط المذكور **نوع اخر** يضرب ارتفاع القطعة في
محيط اعظم دائرة يقع في تلك الكرة ليحصل المساحة واما استخراج ابعادها اذا كان نصف قطر
قاعدتها وارتفاعها معلومين يجمع مربعيهما وناخذ جذر المجموع فهو الخط الواصل بين راس القطعة
ومحيط قاعدتها ولو نقسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فما خرج نزيده على ارتفاعها
لكان المجموع قطر الكرة نضربه في نسبة المحيط الى القطر اعني في ح ح كط ملا ليحصل محيط اعظم دائرة
يقع فيها **الفصل السادس** في مساحة سطح المستدير نضرب قطر الكرة في اعظم الميل بين
الدائرتين المحيطتين به **الباب السابع** في مساحة الاجسام يشتمل على ثمانية فصول
الفصل الاول في مساحة الاسطوانة نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود الواقع
على سطحيها اما داخل الاسطوانة او خارجها وهو في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج
عمودها في المائل فبان نضرب جيب زاوية ميلها في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي
والمساوي لسهمها فيحصل عمودها **الفصل الثاني** في مساحة المخروط واستخراج عموده
واما المساحة فنضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته
الواقع على ضلع من اضلاعه اي على خط واصل بين راسه ومحيط قاعدته في سطح المستدير
ليحصل المساحة **نوع اخر** العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته اذا كان قطر
قاعدته والخط الواصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته معلوما في القائم المستدير او الخطان الاطول
والاقصر في المائل المستدير وهما مع قطر القاعدة يكون اضلاع مثلثة فنستخرج العمود عن اضلاعه

مثلثة كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا قائما ويكون اضلاع قاعدته بحيث
يمكن ان يحيط بها دائرة يماس جميع زواياها فننقص مربع نصف قطر تلك الدائرة من مربع الخط الواصل
بين راس المخروط واحدى نقطة التماس فالباقي فهو مربع العمود وان كان المخروط مضلعا قائما ويكون
اضلاع قاعدته متساويات ويكون السطح الموهوم المار بسهمه القائم على قاعدته مارا اما على
زوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعه فيما كان عدد اضلاعه فردا واما بالزاويتين المتقابلتين
او بمنتصفي الضلعين المتقابلين فيما كان عدد اضلاع قاعدته زوجا فيقدر مجموع نصفي قطر الدائرة
الداخلة والخارجة واحد ساقيه بقدر الخط الواصل بين راسه والزاوية والاخر بقدر الخط الواصل
بين راسه ومنتصف الضلع فنستخرج منها العمود كما سبق في مساحة المثلث واما فيما اذا كان
اضلاع قاعدته زوجا فان كان السطح مارا بالزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط
قطر الدائرة المحيطة باضلاع القاعدة واحد ساقيه الاطول الواصل بين راسه ومحيط قاعدته
والاخر الخط الواصل بها وان كان مارا بمنتصفي الضلعين فيكون القاعدة قطر الدائرة الداخلة
والضلعان الاخران هما اطول الخطوط الواصلة بين راسه ومنتصف اضلاع القاعدة واقصرها
فنستخرج منها العمود وان كان ماسا الضلعين على غير نقطتي المنتصف نزيد مربع بعد التقاطع
عن منتصف الضلع على مربع نصف قطر الدائرة الداخلة وناخذ جذر المجموع ونضعفه فهو قاعدة
مثلث المخروط والخطان الواصلان بين راس المخروط وطرفي القاعدة هما ساقاه فنستخرج منها
العمود **نوع اخر** اعم منه وان كان سهمه معلوما وكذا زاوية ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب تمام
زاوية الميل فما حصل فهو العمود وكذا الحكم في كل خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته اذا

كان مقدار زاوية ميل ذلك الخط معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات **واما استخراج العمود الخارج**
عن مركز القاعدة على خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته فنضربه مجموع سهم المخروط ونصف
قطر قاعدته في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الخط المذكور فما خرج ننقصه عن ذلك الخط ثم ننقص مربع
نصفه الباقي عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقي ناخذ جذره فهو المطلوب **الفصل الثالث**
في مساحة المخروط الناقص اما المستدير فنضرب قطرها على مربع العمود الواقع بين السطحين ونقسم
الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج فهو عمود المخروط التام
ننقص منه عمود الاول فما بقي فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين وننقص الاقل من الاكثر يبقى
مساحة المخروط الناقص **واما المضلع** فان كان اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة
تماس جميع زواياه او يحيط بدائرة تماس جميع انصاف اضلاعه فيعمل باحد قطري الداخلة او الخارجة
لكل واحد من السطحين ما عملنا في المستدير بقطري القاعدتين وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان
المخروط قائما واعظم الخطوط الواصلة بين محيطي القاعدتين اعني الواصل بين الزاويتين منهما
معلوما فنأخذ فضل قطر الدائرة الخارجة للقاعدة على الخارجة للسطح الاعلى وننقص مربع نصف
التفاضل عن مربع الخط المذكور المعلوم فما بقي فهو مربع العمود وان كان اصغر الخطوط الواصلة
بين المحيطين معلوما اعني الواصل بين الضلعين منهما القائم عليهما فيعمل بقطر الدائرة الداخلة منهما
ما عملنا هناك بالخارجة **نوع اخر** وان كان زاوية ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب
مقدار السهم في جيب تلك الزاوية تماما يحصل مقدار العمود وهذا شامل للمخروط المائل ايضا
الفصل الرابع في مساحة فضل المخروط فنضرب ثلث العمود الخارج عن مركز قاعدته الواقع

على ضلع من اضلاعه في السطح المستدير للمخروط الناقص لتحصيل المساحة **اما** مساحة فضل العين المجسم
فنضرب ثلث العمود الخارج من راس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص خارجا
كان او داخلا في السطح المستدير الواقع بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص لتحصيل
المساحة **الفصل الخامس** في مساحة الكرة نضرب نصف قطرها في ثلث مساحة سطحها المحيط بها
تحصيل المساحة **نوع اخر** يضرب ثلثي قطرها في ثلثه مساحة سطحها المحيط بها تحصيل المساحة **نوع اخر**
فيضرب ثلثي قطرها في مساحة اعظم دائرة تقع فيها **نوع اخر** مكعب القطر وناخذ منه احد عشر جزءا من احد
وعشرين بحساب المنهي واما بحسابنا فنضرب مكعب القطر في ٧٨٥ ونترك رابعة وهي نسبة المحيط
الى القطر لتحصيل المساحة **نوع اخر** نضرب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر **نوع اخر** نضرب ثلثي
مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التي هي **ط و ركو** كما سبق في الباب الرابع واعلم ان الكرة
يساوي اسطوانة قاعدتها يساوي اعظم دائرة يقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة وايضا
لاربع مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة يقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر
تلك الكرة **الفصل السادس** في مساحة قطاع الكرة وقطعتها نضرب نصف قطر الكرة في ثلث مساحة سطحه
الكرى تحصيل مساحة القطاع ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف قطر الكرة ونضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة
القطعة تحصيل مساحة مخروط القطاع ننقصه عن مساحة القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيده عليها
ان كان اكثر فالباقي او الحاصل هو مساحة القطعة **الفصل السابع** في مساحة الاجسام المتساويات الاضلاع
القواعد يمكن ان يحيط بها محيط كرة يماس زواياها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة يماس مراكز قواعده
او كرتين متلاقيتين يماس احديهما ابعض قواعد المجسم والاخرى يماس مراقيها وكل واحد منها مجتمع عن مركز



مضلعات او متساويات القواعد والارتفاعات او مختلفة القواعد والارتفاعات يكون رؤوسها مجتمعة عند
مركز المجسم وهي سبع مجسمات **اما الاول** فهو ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم محيط
بها اربعة مثلثات متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة وكانه مؤلف عن اربعة مخروطات قواعدها
قواعده ورؤوسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به وناخذ جذر ثلثيه وكذا جذر نصف مربع
القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة نضرب احدهما في نصف الاخر تحصيل مساحة
قاعدة نضربه في ثلثي قطر تلك الكرة تحصيل المساحة **نوع اخر** نضرب قطر الكرة تاما في **ط ٤٦ نط ا ه لو ا**
خامسة تحصيل ضلعه وتاما في **ح مد كه لو حو ذ** خامسة تحصيل عمود المثلث والباقي كما سبق **نوع اخر**
ناخذ جذر ثلثي مربع القطر ونضربه في جذر سدس مربع القطر فما حصل نضربه في ثلث القطر تحصيل المساحة
وان كان الضلع الضلع معلوما وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع وناخذ جذر ثلثيه
فهو ارتفاع المجسم فيساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد نصف الارتفاع عليه تحصيل قطر الكرة **نوع اخر** نضرب الضلع في
ح مد كه لو حو ذ خامسة تحصيل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة **واما الثاني** فهو ذو ثماني قواعد مثلثات
متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التي تحيط به في نصف القطر او نضرب مربع القطر
في سدس القطر فهو المساحة **نوع اخر** نضرب القطر في **ح مد كه لو د ذ** خامسة تحصيل المساحة **نوع اخر** وان
كان ضلع من اضلاعه معلوما وقطر الكرة المحيطة به مجهولا نضعف مربع الضلع وناخذ جذره فهو قطر الكرة
نوع اخر نضرب الضلع في **ا ٧ نا ، د و** خامسة تحصيل القطر ثم نضرب مربع الضلع في ثلث القطر تحصيل
المساحة **واما الثالث** فهو المكعب الذي في الكرة والعمل فيه ان نضرب ثلث مربع قطرها ونحصل جذره
فهو ضلع المكعب نحصل منه مساحته بان نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل **نوع اخر** نضرب قطر الكرة في

ل يح ٦ لط ا ط خامسة تحصيل ضلعه ولو نقسم الضلع عليه تحصيل القطر وذلك ان قطر الكرة الداخلة فيه
فيساوي ضلعه فالمكعب اسطوانة مربعة القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها وقد ذكرنا مساحة الاسطوانة
واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساوية الاضلاع في فهو ذو عشرين في الكرة والعمل فيه
ان نربع قطر تلك الكرة وناخذ نصف عشره وناخذ جذره وننقص عن نصف قطر الكرة فما بقي نحفظه ونزيد مربعه
على خمس مربع القطر وناخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم **نوع اخر** ناخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب
جذره في **له لد ح لد ط** خامسة فما حصل فهو ضلع قاعدة المجسم **نوع اخر** نضرب القطر في **ح الد زنه ؟**
خامسة وهو وتر لنصف قوس يكون سهمها اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد تحصيل ضلع القاعدة فاذا
حصل ضلع قاعدته تحصيل منه مساحة سطح القاعدة ونضربها في عشرين فما يحصل مساحة جميع سطح المجسم
ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي فهو نصف قطر كرة يحيط الشكل بها
اعني العمود الخارج عن مركز المجسم على سطح القاعدة **نوع اخر** نضرب قطر الكرة في **ط ه د ك ما كو**
خامسة تحصيل نصف قطر الكرة الداخلة ثم نضرب ثلث ذلك العمود في جميع سطح المجسم فما حصل فهو مساحة
المجسم وان كان ضلع مثلث القاعدة معلوما وقطر الكرة مجهولا نقسم مقدار الضلع على وتر خمس الدائرة
وهو **ا له ح ه كه** سادسة على ان نصف قطرها واحد فما خرج نضرب مربعه في خمسة دائما
فالحاصل مربع قطر الكرة الخارجة التي تحيط بالمجسم **نوع اخر** نقسم الضلع على **ح الا زنه ؟** خامسة
يخرج القطر **اما الخامس** فهو ذو اثني عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا
وقع في الكرة والعمل فيه ان ناخذ نصف سدس مربع القطر ونحصل جذره ثم نضرب ذلك اعني نصف
السدس المذكور في خمسة دائما وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقي فهو ضلع

محس القاعدة نوع اخر نضرب القطر في خامسة يحصل ضلع مخمس القاعدة يحصل منه مساحة سطح القاعدة كما سبق ونضربه في اثني عشر ليحصل مساحة جميع سطح ذي اثني عشرة قاعدة ثم يحصل نصف قطر الكرة الداخلة كما سبق فنضربه في ثلث عشر ليحصل قاعدة بعينه اعني ننقص ثلث مربع ضلع المثلث في ذي عشرين قاعدة من ربع مربع قطر الكرة المحيطة وناخذ جذر الباقي او نضرب القطر في ا و ه لد ما كو خامسة فالحاصل هو العمود الخارج عن مركز الجسم الى مركز القاعدة فنضرب ثلثه في مساحة سطح الجسم يحصل مساحة جسمه وهو المطلوب وان كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة به مجهولا نربع الضلع ونزيد على ذلك المربع ربعه وناخذ جذر المجموع وننقص عنه نصف الضلع فما بقي نزيد على الضلع المعلوم ونضرب مربع ما بلغ في ثلثه وانما فالحاصل هو مربع قطر الكرة التي يحيط بالجسم طريق اخر نقسم الضلع على ح كا كب لح لد ير خامسة يحصل قطر الكرة المحيطة به لما كان كل واحد من عدة قواعد هذا الجسم وعدة زواياه ذي عشرين قاعدة اثني عشر وعدة زواياه هذا وقواعد عشرين فيمكن ان يجعل احدهما في الاخر بحيث يتماس زوايا الجسم الداخل مراكز اصلاع الخارج فيكون الكرة المحيطة بالجسم الداخل المماس لزواياه هي الكرة الداخلة للجسم الخارج المماسة لمراكز قواعده وكذا الحكم في المكعب وذي ثماني قواعد وقد عرفنا استخراج قطر الكرة الداخلة فيما سبق وهي الكرة الداخلة للجسم الخارج المماسة لمراكز قواعد الخارجة المحيطة بالجسم الداخل فاستخرج منه ضلع مجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا واما السادس فهو ذو اربع عشرة قاعدة ثمانية منها مثلثات متساويات الاضلاع والستة الباقية مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لنصف قطر الكرة المحيطة والعمل فيه ان يضرب جذر نصف مربع القطر في ربع مربع القطر اعني قاعدة المربعة ونحفظ الحاصل ثم ناخذ ثلث

في ذي عشرين قاعدة

مربع القطر وكذا سدسه يحصل جذر كل واحد منهما فالاول ارتفاع امثال العمود الخارج عن مركز الجسم الى مركز المثلث فنضرب نصف قطر الكرة وهو ضلع المثلث في احدهما ثم الحاصل في الاخر يحصل يزيد على المحفوظ فما بلغ فهو مساحة الجسم طريق اخر نضرب القطر في ح لا ه و خ خامسة والحاصل في مربع القطر فالحاصل هو المحفوظ ثم نضرب القطر في د وط مه د خامسة ومربع القطر في ح كه خ ه ه ل خامسة ثم نضرب الحاصل الاول في الحاصل الثاني فالحاصل نزيد على المحفوظ يحصل المساحة واما السابع فهو ذو اثنتين وثلثين قاعدة يكون عشرين منها مثلثات متساويات الاضلاع واثنا عشرة منها مخمسات اضلاعها اضلاع تلك المثلثات وكل واحد منها مساو لضلع المخمس الواقع في اعظم دائرة يقع في الكرة والعمل فيه ان يقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر وناخذ جذر الخارج من القسمة ثم نضرب الخارج من القسمة في خمسة وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقي فهو ضلع قاعدة الجسم يحصل منه مساحة قاعدته اعني المخمس والمثلث كما سبق في مساحة السطوح ونضرب مساحة قاعدة المخمس في اثنا عشر ليحصل جميع سطوح مخمساته ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر فما بقي ناخذ جذره ونضرب ثلثه في جميع السطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم الضلع على ا ل د ح ه خامسة فاخرج ننقص مربعه عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي ونضرب ثلثه في جميع السطوح المخمسات فالحاصل نزيد على المحفوظ ليحصل مساحة الجسم نوع اخر نضرب قطر الكرة في ٤٦ له م ه خامسة يحصل الضلع يحصل منه مساحة سطح مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته ومثلثاته اخرى كما سبق ثم نضرب القطر ثانيا في ٤٦ ل ا كا ه خامسة والحاصل في جميع مخمساته ونحفظ الحاصل وثانيا في ط ه ل س ع خامسة والحاصل في جميع مثلثاته نزيد الحاصل على المحفوظ ليحصل المساحة وان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا ناخذ ربع مربع الضلع وناخذ جذره ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع وناخذ جذر المجموع وننقص الجذر

عن مركز ضلث القاعدة الى متصف ضلعه والثاني العمود الخارج عن مركزه

٣ المخمسات ونضربه في مساحة قاعدة المثلث في عشرين ليحصل جميع سطوح مثلثاته

الباقي فالباقي نزيد على الضلع نصف الحاصل هو قطر الكرة المحيطة به نوع اخر نقسم الضلع على ح لد كر ه خامسة يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام المتساوية اضلاع القواعد لا يوجد لاصحاب هذا الفن في كتبهم مستخرجا من الاصول ووضعنا الارقام التي تحتاج فيها في جدول كي يظهر اسامي تلك الاعداد والحمد لله على هذا

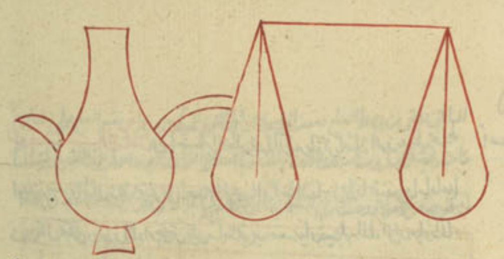
	جنس	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكرة واحد ارتفاعه على ان ضلعه واحد	ع	ح	نط	كج	يه	ما
	صح	[illegible]	٥٩	٢٣	١٥	٤١
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	ع	مب	كه	له	ج	يج
	٥	٤٢	٢٥	٣٥	٣	١٣
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	ا	كد	نا	ي	ز	مو
	١	٢٤	٥١	١٠	٧	٤٦
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	ع	لد	لح	كب	لط	كط
	٥	٣٤	٣٨	٢٢	٣٩	٢٩
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	ا	يه	لب	ج	يج	مد
	١	١٥	٣٢	٣	١٣	٤٤
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	ع	لا	لب	لز	ند	يج
	٥	٣١	٣٢	٣٧	٥٤	١٣
العمود الخارج عن مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثني عشر قاعدة الواقع على سطح قاعدتها على ان القطر واحد	ع	كج	ن	كب	ما	كو
	٥	٢٣	٥٠	٢٢	٤١	٢٦
ضلع ذي اثني عشر قاعدة على ان القطر واحد	ع	كا	كد	لج	لد	يز
	٥	٢١	٢٤	٣٣	٣٤	١٧
نصف العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربع على ان قطر الكرة واحد	ع	يه	لو	كج	مه	نا
	٥	١٥	٣٦	٢٣	٤٥	٥١
الثلثان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلث على ان القطر واحد	ع	يو	يط	مب	مه	يج
	٥	١٦	١٩	٤٢	٤٥	١٣
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	ع	كه	نح	ن	مد	لب
	٥	٢٥	٥٨	٥٠	٤٤	٣٢
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	ع	يح	لب	كز	م	يه
	٥	١٨	٣٢	٢٧	٤٠	١٥
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلث مخمس على ان القطر واحد	ع	ح	ل	كج	كا	ن
	٥	٨	٣٠	٢٣	٢١	٥٠
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	ع	ط	كه	له	يب	يح
	٥	٩	٢٥	٣٥	١٢	١٨

الفصل الثامن في مساحة ساير الاجسام اما المركبة مما ذكرنا فمثلا اسطوانة مخروط او ينقص منه وامثال ذلك فيمسح كل واحد منهما ثم يجمعها او ناخذ الفاضل على ما يقتضي واما ما عدا ذلك فان امكن وضعه في اناء او حوض يكون مساحته مجهولة فنصب فيه الماء الى ان جاوز الماء عن راسه ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء والاناء او الحوض علامة ثم نخرج الجسم من الماء فنمسح الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهو المطلوب الباب الثامن في معرفة مساحة الاجسام عن وزنه وبالعكس وهي موقوفة على معرفة هذه المقدمة اذا كان جسمان متساويان في الحجم مختلفان في الوزن فان نسبة الوزن الاول الى وزن الثاني عند تساوي حجمها كنسبة حجم الثاني الى حجم الاول عند تساوي وزنها مثلا يكون نسبة وزن الحديد الى وزن الخشب عند تساوي حجمها كنسبة حجم الخشب الى حجم الحديد عند تساوي وزنهما ونحوها والحيلة في معرفة هذه النسبة بين الاجسام المنطرقة وغيرها ان ناخذ قنينة يكون انبوبها مخروطا من الراس الى اسفل ونملأها ماء صافيا ونضع كفة ميزان تحتها فاذا اسقطنا او ادخلنا فيها شيئا من الفلزات او الجواهر او غير ذلك وينبغي ان يكون حجمها لا يخرج من الانبوبة بقدر حجم ذلك الجسم ماء واذا اسقطنا فيها جسما اخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول فخرج منها مقدار اخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين وزن الجسم الثاني الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجمها فاذا اسقطنا في القنينة مائة مثقال مثلا من كل واحد من الاجسام التي سنوردها في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي الحجم ولاستخراج نسبة الماء فيما يبغي ان ناخذ اناء ونعرف كم يسع ماء وهكذا كم يسع كل مايع ليعرف نسبة وزن

اسطوانة م

بلغ

بالكافي



الماء الذي وزن كل واحد منها عند تساوي الحجم وقد عرفت نسبته ووزن الماء الذي وزن احد من الفلزات عند
تساوي حجمهما فيعرف نسبته ووزن تلك الفلزات الى وزن كل واحد من المايعات عند تساوي الحجم ولو اردنا معرفة وزن
مكعب ذراع من كل واحد منها فنطلب بركة يكون جدرانها اما مستوية او مستديرة قائمة على سطح الافق و
كل واحد من ابعادها الثلثة اكثر من ذراع وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل بها اصح ثم نملأها ماء ونعلم
الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران البركة ثم نخرج منها بعضا من الماء بمقدار ما ينخفض سطح الماء
من العلامة ذراعا واحدا او نزن ما اخرج منها ثم نقسم وزن الماء الذي اخرجنا على مساحة سطح الماء الحاصل وزن مكعب
ذراع من الماء ونستخرج منه وزن مكعب كل جنس بنسبة وزنها عند تساوي الحجم وهكذا اورد الحكيم المحقق عالم
الدين الخوام البغدادي تغمده الله برحمته نحوا في الرسالة التي كتبها جدولين في نسب الفلزات والجواهر وبعض المايعات
مستخرجين عن كتاب ميزان الحكمة وهما غير صحيحين في كيفية النسخ التي طالعتها لسهو الناسخين ولم يتيسر نسخة اخرى من ذلك
من نساخه وقال الفاضل المحقق كمال الدين حسن الفارسي في الشرح ان لا سبيل الا تصحيح الجداول فنحن صححناها
عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها ايضا لمن اراد اعتبارها واوردنا جدولا فيه اوزان الاجسام المتساوية الحجم
على تقدير ان الاثقل هو الذهب مائة سواء كانت مثقالا او دينارا او رطلا او غيرها وكذا على ان وزن الذهب الفان
اربعمائة وهو بحسب طساسيج المائة الصحيح او وزن اشياء الاجسام على ان وزن كل واحد مائة واما الفان اربعمائة
ونحولها الى ارقام الجمل ايضا لانه اذا وقع بالانتساخ سهو وغلط في واحد سهل تصحيحه من آخر وكذا اوردنا وزن مكعب
ذراع اليد بالمثاقيل والارطال البغدادية وهذه كلها على الامر الاوسط والجدول في الصفحة الآتية ثم اذا كان الجسم معلوم الوزن

نسبة م

اريد

ونريد مساحته فنقسم وزنه على وزن مكعب ذراع منه يحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد
الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع منه يحصل وزنه

الاجسام	اوزان مياه ما يساوي حجم مائة مثقال او غيره من كل جسم بحسب طساسيجها							اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب مائة مثقال او دينار او غيره بحسب طساسيجها							
	المثاقيل	دوانيق	طساسيج				بحسب الجمل	المثاقيل والاوزان				بحسب الطساسيج			
الذهب	ه	١	-	٦	٢	١	- و	ق	٢	٢	٢	٢٤٠٠	م	٢	٢
الزيبق	ز	-	١	٧	٧	١	- ز	عا	١	١	ه	١٧١٨	[illegible]		
الاسرب	ح	٥	٢	٢	١	٢	ح ل	نط	-	-	كه	١٤٢٦	كه	ح	او
الفضة	ط	د	١	٣	٣	٢	ح خ	نه	٢	ح	نا	١٢٩٩	نا	ط	ك
الصفر	يا	-	٢	٢	٧	٢	د ل	مح	١	ح	مح	١١١١	ح	لا	ع
النحاس	يا	ح	٢	٦	٧	٢	د ل	ه	-	ح	س	١٠٩١	ما	ب	ع
الشبه	يا	د	٢	٥	٨	٢	د م	ه	٢	٢	٢	١٠٨٠	ع	٢	٢
الحديد	يج	٥	-	٥	١	٣	ه ب	م	ح	ح	كه	٠٩٧٥	[illegible]		
الرصاص	يد	د	٢	٨	٢	٣	ه ك	مه	-	١	ن	٠٩٢١	ن	لا	ر
ياقوت الكحلي	كه	١	-	٦	٥	٦	و ب	ك	د	ح	١	٠٤٩٩	[illegible]		
المينا	كه	-	-	٥	١	٦	ب ب	ط	ح	ح	ه	٠٤٥٨	[illegible]		
الياقوت الاحمر	كو	٢	٢	٣	٢	٦	ب ك	ط	١	٢	ل	٤٨٤	[illegible]		
اللعل	كز	٥	-	٥	٧	٦	ب يا	ع	د	ح	كا	٤٥١	كا	لا	ر
الزمرد	ل	-	٢	٢	٧	٨	ك ب	ع	-	-	ر	٣٤٦	[illegible]		
اللاجورد	ل	١	٢	٢	٩	٨	ك ش	ع	٢	ح	١	٤٣٩	ه	ط	ا
اللؤلؤ	لب	٥	٢	٤	٢	٩	ه كا	ع	ح	ح	ر	٣٢٧	[illegible]		
العقيق	لج	٢	٢	٦	٣	٩	ه و	ع	-	ح	د	٣٢٣	[illegible]		
البسد	لط	٢	ح	٩	٣	٩	ه ط	ع	-	-	١	٣٢٢	[illegible]		
البلور والجزع	م	٢	٢	٥	٦	٩	ر ح	ع	٢	ح	٢	٣١٥	[illegible]		
الزجاج	م	١	٢	٤	٦	٩	ر ر	ع	٢	١	س	٣١٣	[illegible]		
الابنوس	مو	٥	٢	٤	٢	١١	بع ط	ل	١	١	-	٢٦٩	[illegible]		
العاج	سا	٢	٢	٤	٦	١٤	ك ك	ع	ح	-	ل	٢٠٦	[illegible]		
العسل								ر	١	-	ل	١٧٤	[illegible]		
حليب البقر								ه	٥	٢	ل	١٤٥	[illegible]		
خل الخمر								ه	-	١	ك	١٢٩	[illegible]		
الخمر								ه	-	٢	ك	١٢٨	[illegible]		
الماء								ه	١	-	٢	١٢٦	[illegible]		
الشيرج	ن	١	٢	٤	٢	٥٢	ك ع	د	٥	ح	ط	١١٩	[illegible]		
الزيت	ليس له							ع	د	٢	١	١١٦	[illegible]		
عود الخلاف	ع	٢	ح	٥	٥	٩٥	الده	-	٢	-	ه	٠٥٠	[illegible]		

الاجسام	وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودقايقها						برقومها الارقام الجمل		
	الآلاف	المئات	العشرات	الآحاد	الدقايق	الثواني			
عود الخلاف	١	٢	٥	١	١	٠	ط	٢ ح س ١	ط
الزيت	٩	٣	٣	٦	٢		ب	د ع ظ	ب
الشمع	٢	٥	٢	٧	٢		ط	د ك س	ط
الماء	٥	٥	٦	٨	٢		م	د ن ه	م
الخمر	٨	٤	٢	٩	٢		ف	ع د ط	ف
خل الخمر	٥	٢	٣	٩	٢		ع	ع ط ل	ع
حليب البقر	٦	١	٩	١	٣	٥	ل	ع نا ن	ل
العسل	٦	١	٦	٩	٣	٣٠	ل	با ع ر	ل
الرصاص	٨	٥	٣	٩	٥	٢	كط	ع ع ه	كط
الحديد	٣	٥	٤	١	٢	٢	د	١١ ل ح	د
الشبه	١	٩	١	٥	٤	٢	كو	اع د لا	كو
النحاس	٧	٤	٨	٧	٤	٢	م	اع ه ر	م
الصفر	٣	٥	٤	٢	٥	٢	اح	اب د ع	اح
الاسرب	٨	٣	٨	٣	٢	٣	ه	ا ط ن ع	ه

الاجسام	وزن مكعب الذراع بالرطل البغدادي اعني ٩٠ مثقالا							برقوم الجمل		
	الآحاد	العشرات	المئات	الالوف	الدقايق					
عود الخلاف	٨	٢	١	٠	١	ط	ط	٢ -	١	ط
الزيت	٢	٩	٢		٥٩	ب		ن د	ظ	ب
الشمع	٢	٥	٣		٢٢	ط		ه -	كس	ط
الماء	٧	١	٣		٧٥	م		ه ر	عه	م
الخمر	٤	٢	٣		٨٨	ف		ه ٢	ع	ف
خل الخمر	٦	٢	٣		٣٥	ع		ه كو	ل	ع
حليب البقر	٤	٥	٣		٥٦	ل		ه ع	ن	ل
العسل	٥	٤	٤		١٦	ل		ب ى	ر	ل
الرصاص	٥	٢	٣	٢	٥٨	كط		ه ع	ع	كط
الحديد	٥	٦	٤	٢	٥٣	د		ما ٢	ح	د
الشبه	٤	٢	٧	٢	٣١	كو		ه كا	لا	كو
النحاس	٣	٥	٧	٢	٧٧	م		ه ح	عر	م
الصفر	٤	٠	٩	٢	٤٣	اح		ع ط	ح	اح
الاسرب	٨	٩	٥	٣	١٨	ه		نطع	ع	ه

الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات ولم يذكر فيها اصحاب هذا الفن

سوى الطاق والازج وهذا ايضا ليس على ما ينبغي فاوردناها على ما ينبغي مع سائرها لان الاحتياج
بمساحة العمارات اكثر من سايرها وجعلتها مشتملة على ثلثة فصول **الفصل الاول** في مساحة الطاق
والازج عرفها المتقدمون بانها نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا نشاهد مثله في العمارات القديمة
والجديدة وما شاهدناه كان اكثره محدب الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوف منه
بكثير فاعلم ان الطاق على ما ينبغي وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو سقف مبني على قاعدتين هما في سطح
واحد بين خطين متوازيين كانه مؤلف من جنس قطعات اثنتان منها قطعتا فلكة واحدة او حلقة واحدة
او دف واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من سعة الطاق اعني البعد بين قاعدتي الطاق احديهما في اليمين
والاخرى في اليسار ومبنيات على قاعدتين وقطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او حلقة او دف ويكون
قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى وغلظهما مثل غلظ القطعتين الاوليين بعينه وهما مبنيان
على طرفي القطعتين الاوليين متصلتان على خط هو محدود الطاق ويكون ناحيتي قطعتي الايمن
في سطح واحد وكذلك للايسر في سطح واحد آخر وكذلك للايسر في سطح واحد آخر وقطعة واحدة
يحيط بها الوزنان متشابهتان متساويتان متوازيتان واربعة سطوح مستويات مجموعها هو مجسم يحيط
به سطحان مستويان متساويان متوازيان هما وجهاه وسطحان مستديران لا على محور واحد هما
محدبه ومقعره ويقال للبعد بين وجهيه عرض الطاق والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق
لا يكون اكثر من سعته وللازج يكون اكثر من سعته مثلها وما يدعى في الطاق عرضه يدعى
في الازج طوله وطريق رسمه على ما راينا خمسة اوجه **الاول** ان تدير دائرة اب ح على ان قطرها

يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة ه مركزها ونقسمها ستة اقسام متساويات على نقط ا ب ح ه د ح
ونفصل اقطار ا ه ب د ح ح ونخرجها من اطراف ا ب ح ه على الاستقامة الى نقط ل ى ك م بقدر
ثخن الطاق حسبما نريد ثم ندير على مركز ه قوسي ى ك ل م وندير على نقطة ح ببعد ح ط ه
وعلى نقطة د ببعد د ب قوس ب ط ونصل ح ط د ط ونخرجها الى ع ع بقدر ثخن الطاق وندير على
نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة د قوس ك ع ونخرج عمود س ه على ط س وعمود ق ع
على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات ا ك ى ك ط ك ط ق ك ل ى جميعا وجه الطاق ه
ولما جعلنا س ق ع ق مستقيما لاستدبر الفائدة سنذكرها وصورته هكذا

ويجوز ان يرسم قوسي ب ط ط ح ك س ع ل حول نقطتين اخريين على خطي ه د ه ح اما داخل نصف
الدائرة التحتاني واما خارجه فالاول مائل والثاني بما سبق ويسمى سطح ا ب ط ح ه مجوف الطاق ويدعاه البناؤون
باسم واما خرجنا من نقطة ق في الجانبين عمودي ق ه ق ق حتى على ه ط ق ساوى بلاه ونصل
ا ق ا ق فقطعان محدب الطاق على نقطتي شد ت فطاشد ق ه ق فقد طهما كتفا الطاق واشد
ى ح ت م ما وقع من الطاق في الجدار فخط ق ه ارتفاع محدبه الاسفل و ه ق ارتفاع محدبه الاعلى

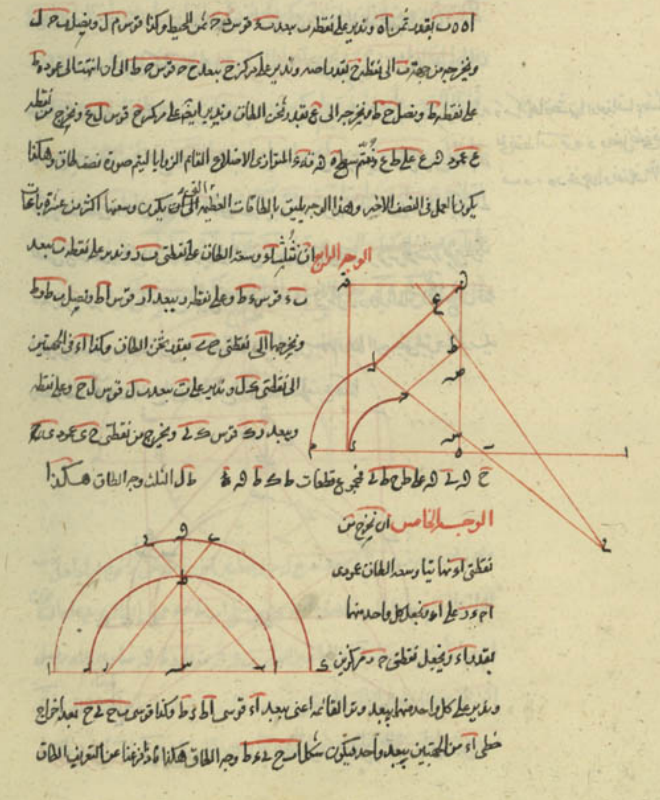
وايضا

وهذا الوجه يليق حيث كانت وسعة الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات ان ب ط ط
ح كانا خطين مستقيمين وكذا ك ه ه ل **الوجه الثاني** هو ان نرسم نصف دائرة ا ب ح ه على ان
خط ا ه القطر وهو بسعة الطاق ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ى م بقدر ثخن الطاق حسبما نريد على نقطة ه
ه د ه ح بعد ا ه وتر الربع وح ل ا ب ك بقدر ثخن الطاق اعني د م وندير على مركز ه قوسي ى ك م ل
وندير على نقطة ح وببعد ح د قوس ح ط وعلى نقطة د ببعد د ب قوس ب ط ونصل ح ط د ط ونخرجها الى
نقطتي ع س بقدر ثخن الطاق وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة د قوس ك س ونخرج عمودي
س ق ع ق على خطي ط س ط ع فمجموع قطعات ا ك ط ط ق ط ل د وجه الطاق ونتمم سطح ا ف ق ع
المتوازي الاضلاع وجعلنا س ق ع ق مستقيما لاستدبر الغرض منهم وهذا الوجه يليق حيث تزيد
وسعة الطاق من خمسة اذرع الى عشرة اذرع او الى خمسة عشر ذراع هكذا

الحاشية: ه مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساويات على نقط ا ب ح ه د ونفصل نصفي قطري ب ه ه د ونخرجها ونفرض منهما

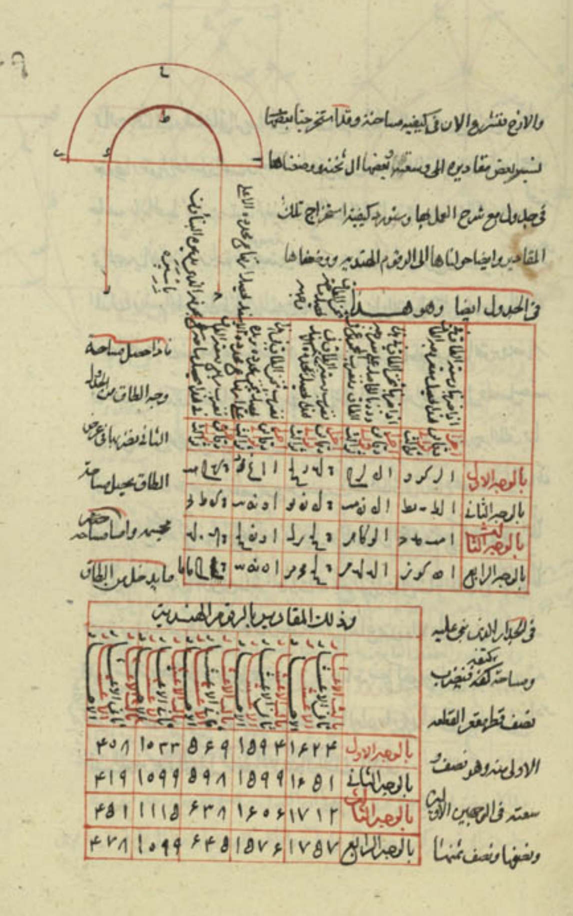
الوجه الثالث هو ان نخرج عن منتصف ا ه وسعة الطاق عمود ه ق ونفرز منه ه ط ضعف ثلثاه ونفرز من

ا ه د ب بقدر ثمن ا ه وندير على نقطة ب ببعد ب ه قوس د ح ثم المحيط وكذا قوس م ك ونصل ه ح ل
ونخرجه من جهة ت الى نقطة ح بقدر ما فيه وندير على مركز ح ببعد ح ه قوس ح ط الى ان انتهت الى عمود ه ط
على نقطة ط ونصل ح ط ونخرجه الى ع بقدر ثخن الطاق وندير ايضا على مركز ح قوس ل ع ونخرج من نقطة
ع عمود ق ع على ط ع ونتمم سطح ا ق ه ق المتوازي الاضلاع القائم الزوايا ليتم صورة نصف الطاق وهكذا
يكون العمل في النصف الاخر وهذا الوجه يليق بالطاقات العظيمة التي تكون وسعها اكثر من عشرة باعات
الوجه الرابع ان نثلث ا د وسعة الطاق على نقطتي ب د وندير على نقطة ب ببعد
ب د قوس د ط وعلى نقطة د ببعد ا د قوس ا ط ونصل ب ط د ط
ونخرجها الى نقطتي ع ح بقدر ثخن الطاق وكذا ا د في الجهتين
الى نقطتي ك ل وندير على ب ببعد ب ك قوس ك ح وعلى نقطة
د ببعد د ك قوس ك ع ونخرج من نقطتي ح ع عمودي ع ق
ح ق على ط ح ط ع فمجموع قطعات ا ك ط ك ط ق ط ل الثلث وجه الطاق هكذا
الوجه الخامس ان نخرج من
نقطتي ا و منتصف وسعة الطاق عمودي
ا ح و د على ا و ونجعل كل واحد منهما
بقدر ا د ونجعل نقطتي ح د مركزين
وندير على كل واحد منهما ببعد وتر القائمة اعني ببعد ا د قوسي ا ط د ط وكذا قوسي ح ح ك ح بعد اخراج
خطي ا د من الجهتين ببعد واحد فيكون شكل ا ح ك د ط وجه الطاق هكذا فاذ فرغنا عن التعريف الطاق



والازج

والازج فنشرع الان في كيفية مساحته وقد استخرجنا بعضها
لسبر بعض مقادير الى وسعة بعضها الى ثخنه ووضعناها
في جدول مع شرح العمل بها وسنورد كيفية استخراج تلك
المقادير واضافة لنا اها الى الرقوم الهندية ووضعناها
في الجدول ايضا وهو هذا



	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	ا ل كو د	ا ل لج	د لہ ل لج	ا ا ع لو	[illegible]
بالوجه الثاني	ا لد ـ ط	ا ل نس	د ل نو	ا ا نو س	د كو ط د
بالوجه الثالث	ا مـ ـ ح	ا لو كا ر	د لج ر ل	ا د نو لج	[illegible]
بالوجه الرابع	ا ه كو ز	ا ل ـ ر	د لج و ر	ا ه نه س	[illegible]

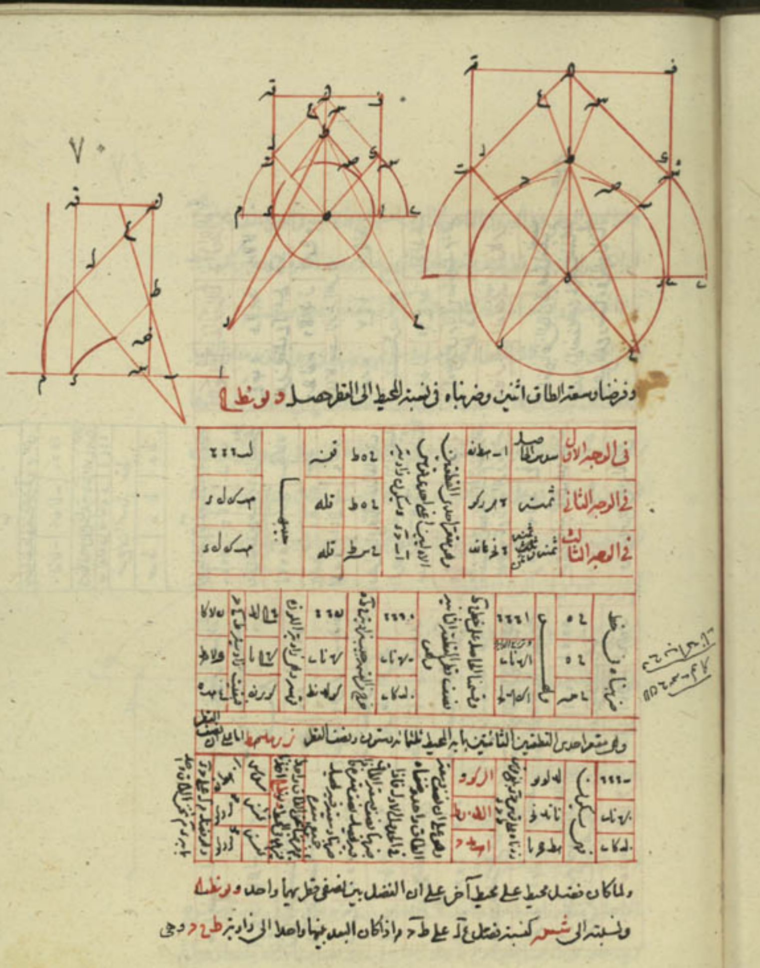
فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثابت بعرض الطاق يحصل مساحة مجسمه واما مساحة ما يدخل من الطاق

نذكر تلك المقادير بالرقم الهندي

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	١٦٢٤	١٥٩٤	٥٦٩	١٠٣٣	٣٥٨
بالوجه الثاني	١٦٥١	١٥٩٩	٥٩٨	١٠٩٩	٤١٩
بالوجه الثالث	١٧١٢	١٦٠٦	٦٣٨	١١١٥	٤٥١
بالوجه الرابع	١٧٥٧	١٥٧٦	٦٤٥	١٠٩٩	٤٢٨

في الجدار الذي بني عليه بكتفيه ومساحة كتفيه فنضرب نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف سعته في الوجهين الاولين ونصفها ونصف ثمنها

في الوجه الثالث وثلثاها في الوجه الرابع في نصف قطر محدبها مخطا وهو مجموع ثخنه مع نصف قطر
مقعرها ونقوس الحاصل في الحب وناخذ تمامها فهو قوس س من محدب الطاق حين حل في الجدار من احد
جانبيه بابه المحيط ثلثمائة وستين ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في مجموع سعة الطاق وضعف ثخنه
في الوجهين الأولين وبزيادة ثمن الوسعة في الثالث وبزيادة ثلثها في الرابع فالحاصل نضربه في القوس
المذكورة ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فالخارج فهو مقدار القوس المذكور بابه وسعة الطاق
ممسوحا نضربه في نصف قطر محدب القطعة الأولى فالحاصل نحفظه ثم ناخذ جيب تلك القوس ونضربه
في نصف القطر المذكور مخطا فالحاصل نضربه في نصف القطر المذكور مقعر القطعة الاولى فالحاصل ننقصه
من المحفوظ فالباقي هو مجموع سطح القطعتين اللتين يحصل في الجدار ننقصه عن مساحة وجه الطاق فما
بقي نزيده على مساحة مجوفه وننقص المجموع عن مضروب سعة الطاق في ارتفاع محدبه الاعلى فالباقي
هو مساحة سطح كتفه ثم نضرب سطح كل واحد ما يحل في الجدار من الطاق وسطح كتفه في عرض الطاق
ليحصل مساحة مجسمة والاولى في مساحة العمارات ان يتم الجدران الى منشار الطاق اولا ثم يعلو الطاق
ومجوفه ثم نضرب مجموع سعة الطاق وضعف ثخنه في ارتفاع محدبه الاعلى وننقص من الحاصل
مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه فما بقي هو مساحة سطح كتفيه وما وقع فوق قاعدته
لئلا نحتاج الى مساحة ما يحل في الجدار من الطاق واما ايراد ما وعدناه في كيفية استخراج مقادير
النسب الموضوعة في الجداول فاعدنا الاشكال الثلثة الاولى

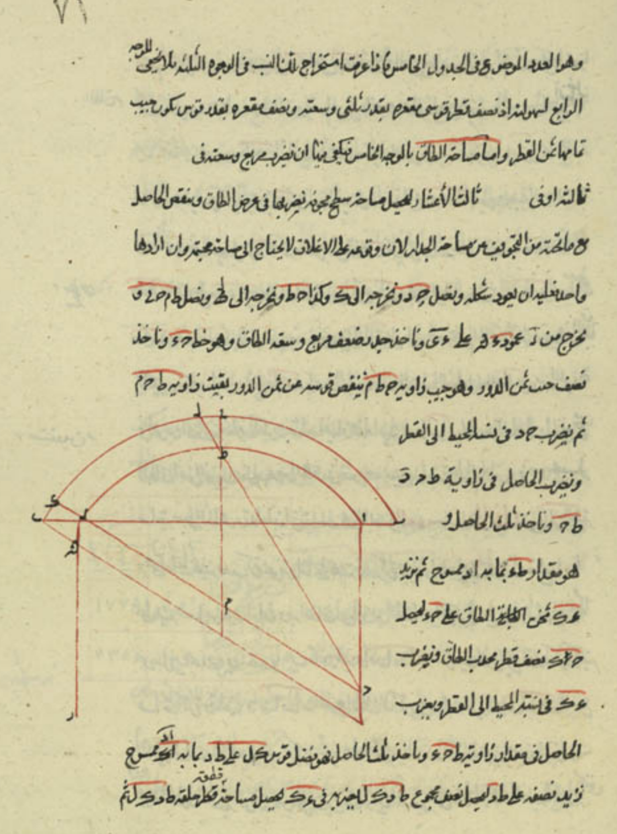


وفرضنا سعة الطاق اثنين وضربناه في نسبة المحيط الى القطر حصل د نو نط

في الوجه الاول	سدس الطاق	ا - طه	[illegible]	نو ط	نه		ل ٢٦ ٤
في الوجه الثاني	ثمنه	٢ ز ركو	[illegible]	نو ط	تله		مه كه ل د
في الوجه الثالث	ثمنه	٢ خو نه	[illegible]	٢ سرطر	تله		مه كه ل د

ولما كان فضل محيط على محيط آخر على ان الفضل بين نصفي قطريهما واحد و ر نط له
ونسبته الى شمه كنسبة فضل ع آ على ط ح واذا كان البعد بينهما واصلا الى زاوية ط ح د د هي





وهو العدد الموضوع في الجدول الخامس واما وجه استخراج مثالث في الوجوه الثلثة بلا حي للوجه
الرابع لسهولته اذ نصف قطر قوس مقعره بقدر ثلثي وسعته ونصف مقعره بقدر قوس يكون جيب
تمامها ثمن القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس فيكفي بيانا ان نضرب مربع وسعته في
ثلاثة اوقى ثالث الاعشار ليحصل مساحة سطح مجوفه نضربها في عرض الطاق وننقص الحاصل
مع ما لحقه من المجوفين من مساحة الجدران وقد علم الاعلاق لا يحتاج الى مساحة مجسمة وان اردها
واصلا عليه ان يعود شكله ونصل ح د ونخرجه الى ك وكذا ه ط ونخرجه الى لح ونصل ط ح د ى
ونخرج من ى عمود ه على ى ى ونأخذ جيد ضعف مربع وسعة الطاق وهو خط ح ى ونأخذ
نصف حسن ثمن الدور وهو جيب زاوية ح ط م ننقص قوسه عن ثمن الدور بقيت زاوية ط ح م
ثم نضرب ح د في نسبة المحيط الى القطر
ونضرب الحاصل في زاوية ط ح د
ط ح ونأخذ ثلث الحاصل و
هو مقدار ط ى بما به ا د ممسوح ثم نزيد
ع ك ثمن الحلية الطاق على ح و ليحصل
ح ك نصف قطر محدب الطاق ونضرب
ع ك في نسبة المحيط الى القطر ونضرب
الحاصل في مقدار زاوية ط ح ى ونأخذ ثلث الحاصل فهو فضل قوس ك ل على ط د بما به ا د ممسوح
نزيد نصفه على ط د ليحصل نصف مجموع ط د و ك ل نضربه في ع ك ليحصل مساحة قطعة حلقة ط د ك ل ثم

نقسم ا ح بل ا ء وسعة الطاق على ٥ ٢ اعنى ح ك خطا فاخرج نقوسه فى الجيب ثم نضعف مربع د ه
ثم ونزيد عليه على وسع الطاق ونقسم المجموع على ح ك خطا فاخرج نقوسه فى الجيب ونأخذ التفاضل
بين القوسين نضرب بين ٢ ك بما به المحيط ثلثمائة وستين اعنى زاوية ٢ ح و فيحصل مقدارها بابه
او واحد بقياس ما ونضرب ح و فى نصفها ليحصل مساحة قطاع ك ح ٢ ثم نضرب جيبا زاوية ٢ ح ك
فى خط ح ء خطا ليحصل عمود ء ه نضربه فى خط ح ٢ ليحصل مساحة مثلث د و ٢ ننقصه عن قطاع
ك ح ى تبقى سطح ك ء ٢ وعلى ذلك القياس يحصل ح ط ل ونجمعهما ونطرحه من ط ل ك ء ليحصل سطح
ط ح ٢ ء نصف وجه الطاق نضربه فى عرض الطاق يحصل مساحة مجسم الطاق ولان تحدب هذا الطاق
لا يكون متناسبا بل تزايد نحو ما وجدناه فى الجدول ولذلك جعلنا الضلعين العاليين من اللوزة
فى الوجه المتقدمة خطين ليكون متناسبا فيها وهذا ما وعدناه واما مساحة سطح الداخل والخارج من
الطاق اعنى المحدبين نضرب عرض الطاق فى مقعره ليحصل مساحة سطحه الباطن وفى محدبه ليحصل
مساحة سطحه الظاهر وقد اطلبنا فى مقاصد هذا الفصل **الفصل الثالث** فى مساحة القبة
وهى اما على هيئة نصف كرة مجوفة واما على هيئة قطعة كرة مجوفة واما على هيئة مخروط مضلع واما
على هيئة تحصل عن توهم ادارة وجه الطاق اى طاق من الطيقان المذكورة على خط ارتفاعه اعنى خطا
وصل بين محدبه ومنتصف ما بين قاعدتيه واما مساحة النوعين الاولين فقد ذكرنا كيفية
مساحة الكرة وقطعها واما مساحة النوع الثالث فذكرت فى مساحة المخروط واما مساحة النوع
الاخير فلمساحة سطحه يحيل قطبه مركزا ونديرنا على سطحه محيطات دوائر كثيرة بحيث لا يعتد التفاوت
بين الخطوط المنحنية الواقعة بين كل اثنين منها وبين المستقيمة التى كالوتر لتلك المنحنية والمحيط ان يكتفى

بسبعة او ثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح من راس القبة الى محيط كان اقرب اليه ونضربه فى نصف ذلك المحيط
ثم نمسح كل واحد من المحيطات ونمسح نصف مجموع كل متجاورين ما بينهما ونجمع حواصل الضرب ليكون مساحة
سطح القبة اما مساحة مجسمه فيفرض ما بين راس القبة وسطح الدائرة والقريبة من الدوائر
المرسومة عليها مخروطا تاما وما بين كل دائرتين من تلك الدوائر مخروطا ناقصا ونمسحهما كما
ذكرناه ونجمعها ثم نمسح مخروطات الهواء الخالية اعنى مجوف القبة وننقصها منه فما بقى فهو مساحة المجسم
القبة وقد علمناها فى القبة التى علمت بتحريك مقعر الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا نسبة المساحة
الى مربع قطر القاعدة ليسهل منه العمل وطريقه ان نضرب مربع قطر مقعر عدة القبة فى اول
ثانية او فى ١٧٧٥ على ان اول مرتبة ثالث الاعشار ليحصل مساحة سطح مقعر القبة ولو نضرب مربع
قطر محدب القاعدة فيه ليحصل مساحة سطح محدبه لانهما غير متوازيين ولو نضرب كل واحد من مكعب
قطر مقعر قاعدتها ومكعب قطر محدبها فى ٤٢ ا ثانية او فى ٥٣٥٦ على ان اول مرتبة ثالث الاعشار
ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة مجسم القبة المجوفة
الفصل الثالث فى مساحة سطح المقرنس وهو سقف
مدرج ذات اضلاع وسطح كل ضلع منه مقاطع مع ما يجاوره
على زاوية اما قائمة او نصف قائمة او مجموع قائمة ونصف او
غيرها وهات تمثيل فى الوهم على سطح موازٍ للافق تسمى طبقة سطح مستو غير موازٍ للافق او سطحين
مستويين او منحنيين هما سقفها وتحتها مستقبلها بيت والحدود للبيوت المجاورة التى قواعدها
على سطح واحد موازٍ للافق طبقة واحدة وتختلف قاعدة اعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما نسميه

	بالستينية	بالهندية
	[illegible]	[illegible]
نسبة سطح القبة الى مربع قطرها	ا و لـ	١٧٧٥
نسبة مجسم القبة الى المكعب قطرها	٨ ٤٢ ا	٥٣٥٦

الطاق م
سطحه م
مستقيمين م
بكمه م
او سطحين
بسطه
مكتفى

انواع
ما رابعة اضلاع المقرنس الساذج الذى يدعاه البناؤن بيت ومنبر والطين والقوس و
الشرائين اما الساذج فهو ما يكون سطوح اضلاع بيوته معينات وشبيهات بالمعين ومستطيلات
لا غير وسطوح اعاليها اعنى سقوفها مربعات ومعينات ولوزجات وانصاف مربعات وذوات الرجلين
وهى تمام اللوزة وقليل من الجوانجات

المربع
اللوزه
المعين
الجوانجه
ذو الرجلين

ويكون اضلاع المربعات والمعينات والضلعان الاطولان من اللوزجات وذوات الرجلين وساقا
الرجلين نصف المعين والمربع والضلعان الاقصران للجوانجات كلها متساوية ومتساوية للمقياس ولا يكون
الجوانجات الا على الطبقة العليا وطريق مساحتها نتصوره الا بقياسه ثم ان اردنا نأخذها الى مقياس آخر
كذراع او غيره وذلك ان نعد اضلاع كل طبقة لم يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع يساويه او ضلع
المربع عليه وكم على احد الضلعين الاقصرين للوزة او تمامها اى ذات الرجلين وكم على قاعدة نصف
المعين او هو عليه ونأخذ لكل ما هو على ضلع المربع او المعين واحدا وما هو على احد الضلعين الاقصرين
للوزة وتمامها ٢٤ نالح رابعة او ٢ ٣ ٢ ٤ ٢ سادس الاعشار وما هو على قاعدة نصف المعين لحمة
نديطه رابعة او ٦٧ ٣ ٦٥ ٧ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع فى سمك تلك الطبقة اى
الاضلاع وهو فى اكثر الاحوال بقدر المقياس ليحصل مساحة اضلاع تلك الطبقة اى جدرانها بقياس
المقرنس ثم نأخذ لمربع وقع على السقف واحدا والمعين ٢ ٦ كه له رابعة او ٧ ٥ ٧١ ٥٧ سادس
الاعشار وللوزة كذا نالح رابعة او ٣ ٥ ٥ ٣ ٣ سادس الاعشار ولتمام اللوزة لها سوالدكذ نو

الرجلين م
ومعينات م
٢ ١٤ ٢ ١٤ ٢ سادس الاعشار و للنصف المعين ٩ كا لا عو له رابعة
رابعة

رابعة او ٢٩٢٥٩٣ سادس الاعشار ولنصف المربع نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح سقف
تلك الطبقة بقياس ذلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات ليحصل مساحة سطح المقرنس ولو مسح السطح
الذى عليه المقرنس ليحصل مساحة جميع سقف المقرنس ثم ان اردنا ان نحولها الى الذراع نضرب مقياسه فى
مربع ما فى ذراع واحد من امثال المقياس واجزائه فالخارج هو المطلوب واما المقرنس المطين فقد رأينا هيئاه
فى عمارات قديمة باصفهان واكثره على هيئة المقرنس الساذج الا ان ارتفاعات طبقاته غير متساوية وربما
وقعت طبقتان ثلثة فيه سقوف لا اضلاع لها ومساحته على قياس مساحة الساذج **واما مقرنس القوس**
فهو كمقرنس ساذج جعل سقوف بيوته منحنية وتخلل بين سقف كل بيتين متجاورين سطح منحنى
على هيئة مثلث او مثلثين يلتزمان معا كتف رجلين وربما وقع فى بعض سقوفه مثلثات منحنات مثل المثلث
المذكور وعليه الوزجات او جوانجات منحنية ويكون اضلاع البيوت مربعات او مستطيلات لا غير
وقواعد تلك السطوح اما بقدر مقياس ذلك المقرنس او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فضل قطره
على ضلعه او بقدر ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس ولنسم هذا الاربعة
وطريق مساحته ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قواعد متساوية للمقياس وكم على نصف قطر
مربعه وكم على فضل قطره على ضلعه وكم على ضلع المثمن الذى يكون نصف قطره الاطول مساويا
للمقياس ونأخذ لكل واحد من الاول واحدا وللثانى لمه كد لدر رابعة او ٧٥٧١٥٧ سادس الاعشار
وللثالث كذ لمح رابعة او ٢١٤٢١٤٢ سادس الاعشار وللرابع نامد ند نطه رابعة او ٧
٥٣٦ ٧٢٦٠٣٥ سادس الاعشار ونضرب المجموع فى ما تولد منه رابعة او فى واحد وهو ٧٦٥٣٤٢
سادس الاعشار ليحصل مساحة سطح جميع البيوت بقياس المقرنس وقد سمينا هذا العدد بالتعليم

مجاوره

نعدكم مثلثات متخيات او ذوات رجلين متخيه تخلل بين السقوف ماحد لكل مثلث ح له الح ثوانى رابعة او ٩ ٢ ١ ٧ ٩ ٦ ٥ سادس الاعشار لكل ذي الرجلين الصغير لو لر لو ثوالث رابعة او ٨ ٤ ٥ سادس الاعشار لكل ذي الرجلين الصغير الاعشار ولكل ذي الرجلين الكبير ا ثوانى ه ط رابعة او واحد و ٣ ٧ ٤ ٣ ١ سادس الاعشار ولكل لوزة متخية مالح الكاح رابعة او ٩ ٠ ٧ ٢ ٣ ٩ سادس الاعشار وان وقع في اعاليه جوانات نضرب ما في قطر الاطول من امثال المقياس في نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل في عددها كم كانت ثم نجمع سطوح البيوت والمثلثات وذوات الرجلين واللوزجات التي تخلل بين سقوف البيوت والجوانات ليحصل مساحة سطح المقرنس **واما المقرنس** الشيرازي فهو كمقرنس القوس الا ان مقادير قواعد اضلاع بيوت القوس لا تزيد على اربعة مقادير التي سبق ذكرها والشيرازي لا يحصى مقاديرها ووقع في سقوفها غير سقوف المتخية للبيوت والمثلثات وذوات الرجلين المتخللة بينها مثلثات ومربعات ومخمسات ومسدسات وذوات شرفات وغيرها مسطحة ومتخية وربما وقع فيه ضلع ليس له سقف في تلك الطبقة رسم عليه محراب وطريق مساحته ان نعلم مسطحه بقدر مقياسه ونجزيه باجزاء صغار والاولى ان نجزيه بستين ان حسبنا بالرقوم الستينية وبعشرة ان حسبنا بالرقوم الهندية ونمسح بها قواعد اضلاع جميع البيوت لجميع الطبقات سوى ما ليس لها سقف ونضربه في التعديل وهو احد لح مه رابعة او في ٥ ٢ ٦ ٥ ٢ ٧ ٧ سادس الاعشار ليحصل فهو مساحة سطوح البيوت ثم نمسح كل واحد من الاعمدة الخارجة من زوايا الخارجة لذوات الرجلين على احد ضلعيها الاطول ونجمعها ونضرب المجموع في نامه نه ب كر رابعة او في ٩ ٢ ٥ ٦ ٧ سادس الاعشار ليحصل مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نمسح جميع السطوح الواقعة غير السطوح البيوت وذوات

الرجلين

الرجلين كالمثلثات والمربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها وغيرها بتلك المسطح المسطح وعلى ما ذكرنا كيفية مساحتها ونجمعها مع مساحة سطوح البيوت وذوات الرجلين ليحصل مساحة سطح ذلك المقرنس **تذنيب** اعلم ان البنائين يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس المقرنس وطوله ضعف العرض كمستطيل ا ب ح ء ويخرجون من احدى زواياه كزاوية آ مثلا خط آه بحيث يحيط مع آب زاوية هي ثلث قائمة ويقسمون آه خمسة اقسام ويأخذون من نقطة ه ه بقدر القسمين منها ودح ايضا مثل ه د ويديرون على كل واحد من نقطتي د ح بعد دح قوسين يتقاطعان داخل المستطيل على نقطة ط ويديرون على نقطة ط قوس دح فهي لاحد يكون سدس المحيط ويخرجون خطا او حط الاستقامة معتدلا مايلا الى نقطتي لـ ك ويخطون لـ ك موازيا بـ الدح ولـ ك موازيا الاب ثم يعلمون من الجص الواحا كثيرة كل واحد منها على سطح ك د ح ك على ان دح قوس ويجعلون كل اثنين منها محيطا ببيت واحد بحيث يكون سطح ح ح مقدما مثالها فاستخرجنا مقادير ا دح ح على ان آب واحد فوجدنا مستقيم آر ٢ مه له ط نا وقوس ه ح ٢ الربه نه مه وخط ح ح ٢ ر لح مح مه فمجموع ار ح ت الخطوط ط ومجموع ا رح الا له د نه نصفه ٢ مه نه ب كر ومجموع ح ح ونصف ا ر ح احد لح مه ما وذلك ما سميناه التعديل واستعملناه في المساحة وربما قصروا رجل اللوح اعني من خط ح ح اوطولوه وذلك اذا وضعوه خلف الطاق يحتاجون الى ذلك التسطيح

عليه من مساحة امثاله ينبغي ان ينقص عن التعديل او نزيد عليه ما نقص او زيد في رجل اللوح فما بقي او حصل يستعمله مكان التعديل وقد وضعنا المقادير المستعملة في هذا الفصل في جدول ليضبط وهو هذا

	رقوم الجمل					بالهندي						
اذا كان المقياس احدا لكون احد اضلاع الاقرنية الاول كذا وساحته على ان مربع المقياس واحد	٢	ط	نا	ح	ع	٤	١	٢	٤	١	٤	٥
قطر القرصة المبنية ضلع مثمن يكون نصف قطر شبه المقياس	٢	[illegible]	ن	ط	٥	٧	٦	٣	٥	٦	٧	٠
نصف قطر مربع المقياس على ان المقياس واحد	٢	س	ك	ل	د	٧	٥	١	٧	٥	٧	
المساحة المبنية على ان مربعه واحد نصف ساحة المعين	٢	كا	[illegible]	ر	ل	٣	٥	٥	٣	٥	٣	
مساحة تمام اللوزة	٢	ل	ط	ك	ز	٣	٩	٥	٢	٩	٢	ه
التعديل اذا ضرب في قاعدة كل بيت من الرجحة ... ساحته	١	مح	لو	مه	لم	٥	٤	٥	٦	٢	٢	١
اذا ضرب العمود الخارج من الزاوية الخارجة لذات رجلين فيه يحصل ساحته	ه	ه	ن	٠	١	٥	٩	٢	٥	٦	٧	٥
مساحة مثلث مقرنس الترس	٢	ل	ا	ل	ن	٩	٥	١	٧	٦	٥	٥
مساحة ذي الرجلين الصغير المركب من مثلثين مجنبين	٢	لو	ل	[illegible]	ن	٨	٢	٣	٥	١	٦	٥
مساحة ذي الرجلين الكبير المركب من مثلثين مجنبين	١	٢	ش	ه	نط	٣	٧	٤	٤	١	٥	١
مساحة شبيه اللوزة وهي مركبة من مثلثين مجنبين	٢	يه	الكا	كا	ح	٩	٠	٧	٣	٣	٦	٥

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطاين وغيرهما من القواعد الحسابية

وهي مشتملة على اربعة ابواب **الباب الاول** في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول **الفصل الاول** في التعريفات وذكر الاصطلاحات علم الجبر والمقابلة هو علم بقانون يعرف منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة بوجه مخصوص وتلك المعلومات اما ان يكون معلومة باعيانها كالاعداد او معلومة بالاعتبارات المخصوصة كجذر كذا وضلع كذا ومثله كذا وغيرهما من المعارف الحسابية والهندسية على ما يعرف من كلام السائل فلا بد من تسمية المجهول بشيء او دينار او درهم او نصيب او سهم او غيرها والمجهول في

واكثر

الاكثر ان تسميه شيئا واذا ضرب المجهول اعني المسمى بالشيء في نفسه يحصل المال ولان الشيء ههنا بمثابة الجذر وفي المال كعب وفي الكعب مال المال وهلم جرا على ما ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ويسمى هذه المراتب بالمراتب المجهولات والاجناس المجهولات لان حكمها الاول هو الشيء المجهول فاذا سئل مسئلة نفرض المجهول منها شيئا ونربع المجهول مالا ونعمل عليه ما فهم من كلام السائل ونسوق به شروط المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان نعرف معادلتهما باعتبارين فيقال لهما المتعادلان مثلا نريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلثين نفرض ذلك العدد شيئا فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفا يعادل ثلثين وهو مثلا واحد عرفنا انه ثلثين وعرفنا انه شيئان ونصف **مثال اخر** نطلب عددا يكون جذره مثل ثلثه نفرض جذره شيئا فيكون ذلك العدد مالا وثلثه ثلث المال وهو يعادل شيئا فقلنا واحد عرفنا انه شيء وتارة انه ثلث مال فاذا انتهى العمل الى التعادل يتم له المسئلة الجبرية وان كان في احد المتعادلين او في كليهما استثناء نطرح المستثنى برأسه حتى يبقى المستثنى منه وحده اعني تاما ثم نزيد مثل المستثنى المطروح على الاخر ونعادل بين الباقي والمجموع فهو معنى الجبر مثلا مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد الجبر يصير مال معادلا لخمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد في كل المتعادلين نسقط المشترك من كل منهما ونعادل بين الباقيين مثلا شيء وعشرة يعادل اربعين فنسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين يبقى شيء معادل لثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان المال في احد المتعادلين اكثر من واحد نرده الى الواحد وان كان اقل نكمله ونأخذ ساير الاجناس التي معه فيها على تلك النسبة بان نقسم عدد كل جنس على عدد الاموال المخرج من المال مال واحد ولساير على تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلثين قسمنا كلا من الخمسة والعشرة والثلثين على الخمسة خرج مال

واحد وأثنان معادل لستة سمى هذا العمل الرد وان كان نصف مال وخمسة اشياء يعادل لسبعة فمنا الحصص
احد من النصف الخمسة والسبعة على النصف خرج مال واحد وعشرة اشياء معادل لاربعة عشر وهذا يسمى بعمل التكميل

الفصل الثاني في جمع الاجناس اي العدد والشيء والمال والكعب وغيرها وقد تسمى الجنس
الذي استثنى منه الزايد والذي استثنى الناقص فنضع الاجناس الزائدة للمزيد في جدول والناقصة
في جدول اخر في جنبه ونضع للمزيد عليه محاذيا لها الزائدة للزائدة والناقصة للناقصة ثم نجمع
الاجناس الزائدة من المزيد مع الاجناس الزائدة من المزيد عليه ونجمع الاجناس الناقصة من المزيد
مع الاجناس الناقصة من المزيد عليه بان نجمع عدد كل جنسين متماثلين ونجمع المختلفة بواو العطف ونضعهما
في تحتهما بعد ان نخط بينها خطا وان وضع اجناس المزيد والمزيد عليه بحيث يكون كل جنس محاذيا
لجنسه ان كان والا فنضعه منفردا ونضع في الجدول الخالية صفرا ان كان اولى ثم نطرح من المستثنى
والمستثنى منه ما هو مشترك فيهما فما بقي من المستثنى والمستثنى منه فهو المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع خمسة
اموال ومائة عدد الاعشرة اشياء وكعبا مع كعب وثلثة اموال الا جذر مال وخمسة اعداد وضعناها
هكذا فكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعين عددا الا جذر مال واربعة اشياء

	الاجناس الزائدة				الاجناس الناقصة			
المزيد	٥	خمسة اموال	٥	ومائة عدد	٥	٥	اشياء الاعشرة	وكعبا
المزيد عليه	كعب واحد	وثلثة اموال	اشياء ستة	٥	الا جذر مال	خمسة اعداد	٥	٥
مجموعها	كعب واحد	ثمانية اموال	ستة اشياء	ومائة عدد	الا جذر مال	خمسة اعداد	وعشرة اشياء	وكعبا
بعد طرح المشترك	٥	ثمانية اموال	٥	وخمسة وتسعين عددا	الا جذر مال	٥	واربعة اشياء	٥

الفصل الثالث في التفريق فان لم يكن في المنقوص والمنقوص منه استثناء نضع اجناس المنقوص
منه في جدول المنقوص تحته او فوقه والاولى ان نضع كل جنس تحت جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المنقوص
هل يوجد في المنقوص منه من ذلك الجنس ام لا فان وجد وكانا متساويا العدد نطرحهما بان نخط تحت
كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي العدد نطرح الاقل مطلقا ومن الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته
تحت الخط الفاصل ثم نستثني ما بقي في جدول المنقوص منه بالا **مثاله** اردنا ان ننقص خمسة اموال
وستة اشياء وعشرين عددا من كعب وستة اموال ومائة عدد وجزء شيء عملنا هكذا فبقي كعب ومال ومائة
عدد وجزء شيء الا ستة اشياء وان كان
في المنقوص منه استثناء فقط نضع اجناس
المستثنى في بيان المستثنى منه في جدول بحيث

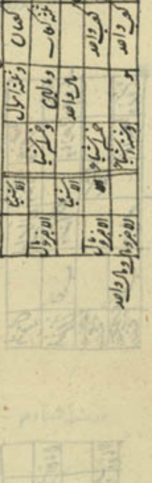
المنقوص	٥	خمسة اموال	ستة اشياء	وعشرين عددا	٥
	٥				
المنقوص منه	كعب	وستة اموال	٥	ومائة عدد	وجزء شيء
		مال واحد	ومائة عدد	الا ستة اشياء	

يكون المستثنى والمستثنى منه في صف واحد ونضع اجناس المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في
صف المنقوص نزيده على المستثنى من المنقوص منه ونستثني المجموع من الاجناس المستثنى منه من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين وثلثة اشياء واثنين وجزء مال
الا مالا وضعناها هكذا
فبقي في صف المنقوص مال و
ثلثة اعداد وفي صف المنقوص منه

المنقوص	٥	مال	وشيئان	وخمسة اعداد	٥	٥
المنقوص منه	كعبان	٥	وثلثة اشياء	واثنان	وجزء مال	الا مالا
الباقي	كعبان	وشيء	الا مالا	وثلثة عددا	وجزء مال	

كعبان وشيء وجزء مال الا مالا ذرنا ما بقي في صف المنقوص على المستثنى للمنقوص منه وهو مال فجمع
مالان وثلثة اعداد استثناها من الاجناس الزائدة الباقية في صف المنقوص منه فصار كعبان وشيء وجزء مال

الاالين وثلثة اعداد وهو المطلوب وان كان في المنقوص والمنقوص منه معا استثناء نجمع الاجناس
الناقصة للمنقوص مع الاجناس الزائدة للمنقوص منه لنجبر المنقوص منه ونزيد في المنقوص منه لتقدير المنقوص
ثم ننقص الاجناس الزائدة للمنقوص من الاجناس الزائدة الحاصلة والناقصة للمنقوص منه عمل ما مر



الفصل الرابع في ضرب هذه الاجناس بعضها في بعض والطريق فيه معرفة كمية الحاصل وجنسه
اما الاول فكما سبق في الضرب واما الثاني فقد ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ان هذه
الاجناس سلسلتين في طرفي الصعود والنزول وابتداهما من الواحد وجميعها متناسبة على الولاء
وعلمه منزلة الواحد صفر والشيء وجزء الشيء واحد والمال وجزء اثنان وللكعب وجزءه ثلثه
ولمال المال وجزءه اربعة وهكذا بالغا ما بلغ وههنا يكون العدد في حكم الواحد ولو كان اكثر منه
او اقل لان العدد كم كان هو كمية جنس الواحد كما ان خمسة اشياء هي كمية الاشياء فاذا ضربنا جنسا
من هذه الاجناس في جنس الاخر يكون الحاصل من جنس يكون علامة منزلته تعدد مجموع عددي منزلة
المضروبين ان كانا في طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول والا فتفاضل احدهما على الاخر
وهو في طرف المجموع او الفضل وقد اوردنا جدولا فيه جنسية حاصل ضرب هذه الاجناس بعضها في
بعض ونعرف منه جنسية خارج قسمة بعضها على بعض والجدول في الصفحة الاتية وان كان احد المضروبين
جنسا واحدا والاخر اكثر منه نضرب كمية عدده في كمية كل واحد من اجناس المضروب فيه
فكمية كل واحد من الحاصل كمية جنس الحاصل وهو ما وقع في ملتقاء المضروبين في الجدول الذي حصل
بما ذكرنا وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد نرسم ذا اربعة اضلاع ونقسمها في
الطول بعدد اجناس ا وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد نرسم ذا اربعة اضلاع

ونقسمها في الطول بعدة اجناس احد المضروبين بخطوط وفي العرض بعدة اجناس الاخر لينقسم الشكل
مربعات ونكتب احد المضروبين على اعلى الشكل كل جنس منه محاذيا للجدول والاخر على يمين الشكل و
الاولى تقديم اعظم المنازل ثم اعظم الباقية الى ان يتم او بالعكس ثم نضرب كل واحد من اجناس المضروب في كل واحد من اجناس المضروب فيه
ونعرف جنسية الحاصل وكميته ونكتبهما في ملتقى المضروبين الى ان يتم ثم نجمع كمية كل ما كان متجانسا و
نجمعها مع ساير المختلفة بالعطف **مثاله** اردنا ان نضرب شيئين وخمسة اموال علمنا هكذا فالحاصل اربعة
اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال **مثال اخر**
فالحاصل خمسة عشر شيئا وستة وعشرون مالا وثلثة

	ثلثة اعداد	اربعة اشياء	ثلثة اموال
خمسة اشياء	خمسة عشر شيئا	عشرون مالا	خمسة عشر كعبا
ومالان	ستة اموال	ثمانية كعاب	ستة اموال مال

في شيئين وخمسة اموال
اردنا ان نضرب ثلثة اعداد
واربعة اشياء وثلثة اموال
في خمسة اشياء ومالين عملنا
هكذا

وعشرون كعبا وستة اموال مال وان كان مع احد المضروبين او مع كليهما استثناء فنفرز بين مربعات
الاجناس الزائدة والناقصة في الشكل بخطوط ثم نجمع حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الزائدة و
الناقصة في الناقصة معا على حدة ونجمع حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الناقصة وعكسها من
للاول لان حاصل ضرب الزائد في الزائد زائد وحاصل ضرب الناقص في الناقص ايضا ناقص مع
حاصل ضرب الزائد في الناقص وبالعكس ناقص ثم نطرح ما كان مشتركا في المستثنى والمستثنى منه
مثال آخر ضربنا مالين الا شيئا فحصل كعب كعب ومال الكعب ومال المال وعشرة كعبات واربعة عشر مالا

	خمسة اعداد	وشيئان	وكعب	الا مالا	وجزء شيء
مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مالا الكعب	مالا المال	شيئان
وكعب	خمسة كعاب	عشرة اموال الا مال	كعب كعب	مال الكعب	مال
الا ربعين	عشرين عددا	ثمانية اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجزاء شيء
وشيئا	خمسة اشياء	مالان	مال مال	كعب	واحد

واحدا واربعة اجزاء شيء الا شيئا مال كعب وثلثة اموال مال وكعاب وثلثة اموال وخمسة عشر شيئا وعشرين
عددا وبعد اسقاط ما كان مشتركا حصل كعب كعب ومال كعب وستة كعاب واحد عشر مالا واربعة
اجزاء شيء الا مالا مال وخمسة عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا
الفن كيفية ضرب ما فيه قسمة كضرب شيء مقسوم على شيئين في شيء مثلا وضرب مائة مقسوم على خمسة في شيئين
اعني ضرب خارج قسمة مائة على خمسة وهو عشرون في شيئين ولان لا خفاء فيها تركناها

الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على
جنس واحد نقسم كمية جنس المقسوم على كمية جنس المقسوم عليه فالخارج فهو عدد جنس الخارج القسمة الذي

يكون عدده منزلته بقدر الفضل بين عددي منزلة المقسومين ان كانا في طرف واحد او بقدر مجموعهما
ان اختلفا وهو من طرف الصعود ان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من طرف النزول
وهو الذي وقع في ملتقى المقسومين في الجدول الذي سبق ونحصل جنسه خارج القسمة من ذلك
الجدول ايضا بطريق آخر وهو ان نطلب المقسوم في طول جدول يكون على راسه جنس المقسوم
عليه فالجنس الذي وقع بازاء المقسوم على الحاشية فهو المطلوب **مثاله** قسمنا ثلثة اشياء على ستة
كعاب خرج نصف جزء مال ~~مثال آخر قسمنا ثلثة اشياء على ستة كعاب خرج نصف جزء مال~~ **مثال**
آخر قسمنا عشرة كعاب على مالين خرج خمسة اشياء وان اردنا ان نقسم اجناسا كثيرة
على جنس واحد فيقسم كل جنس من المقسوم على المقسوم عليه ونجمع بين الحواصل بواو العطف وان
كان في المقسوم استثناء نقسم المستثنى منه اولا عليه فاخرج المستثنى منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم
عليه وان اردنا ان نقسم جنسا واحدا او اكثر على جنسين او اكثر فان امكن ان نجد ما اذا
ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فهو المطلوب والا فنعذر **الفصل السادس** في استخراج
جذور هذه الاجناس والضلع الاول من ساير المضلعات اذا اردنا جذر جنس واحد نظرنا ان كان
عدد منزلته زوجا كالمال ومال المال وكعب الكعب ومال كعب الكعب ناخذ جذر عدد الجنس و
نصف عدد منزلته فالجذر الحاصل يحيى الجنس المسمى لذلك النصف هو المطلوب **مثلا** جذر تسعة
اموال ثلثة اشياء وجذر اربعة مال كعب كعب مالا مال وان كان عدد منزلته ذلك الجنس فردا
فلا جذر له في الاجناس وان كان في نفس الامر مجذورا لكنه في حكم ما لا جذر له وكذا لم يوجد جذر
جنسين او اربعة اجناس واما جذر ثلثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي الاعلى والادنى في الطرفين

جذر بالعدد والجنس معا والجنس الاوسط يكون مساويا بالحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف
الآخر فيكون مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس كاربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين
كعبا وخمسة وعشرين مال مال يكون جذره شيئين وخمسة اموال وامتحانه وتبيين صورته يحصل
من هذه الشبكة فحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة

	شيئان	خمسة اموال
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرين مال مال

وعشرون مال المال واما جذر خمسة اجناس فان وجد لجنسي الاعلى
والادنى جذر بالعدد والجنس معا وكذا وجد الجنس الاوسط لتحصل من حاصل ضرب احد جذر الطرفين
في ضعف جذر الآخر منه جذر ويكون الجنس الواقع بين الادنى والاوسط مساويا بالحاصل ضرب جذر
الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلثة جذر مجموع تلك
الاجناس الخمسة ويسهل تصويره في هذه الشبكة

	شيئان	وخمسة اموال	واربعة كعاب
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب	ثمانية اموال مال
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرين مال مال	عشرين مال الكعب
واربعة كعاب	ثمانية اموال مال	عشرين مال الكعب	ستة عشر كعب كعب

يحصل اربعة اموال وعشرين كعبا وواحد و
اربعون مال مال واربعون مال كعب وستة عشر
كعب كعب واما جذر السبعة اجناس فان وجد لكل
واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذر بالعدد والجنس معا ويكون الاوسط الآخر مساويا بالحاصل
ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الآخر وكل واحد من الجنسين الباقيين يكون مساويا بالحاصل
ضرب جذر احد الاقربين اليه في ضعف جذر الآخر المجذور فمجموع الجذور الثلثة جذر مجموع تلك الاجناس
الستة ويسهل تصويره من هذه الشكل

	اثنان	وثلثة اشياء	وخمسة كعاب
اثنان من العدد	اربعة اعداد	ستة اشياء	عشرة كعاب
وثلثة اشياء	ستة اشياء	تسعة اموال	خمسة عشر مال مال
وخمسة كعاب	عشرة كعاب	خمسة عشر مال مال	خمسة وعشرين كعب كعب

عدد ٤ — شيء ١٢ — مال ٩ — كعب ٤٠ — مال المال ٣٤ — كعب الكعب ٢٥

الطرف الادنى عدد ٢ — الاحد الاوسطين شيء ٣ — الاوسط الآخر — الطرف الاعلى كعب ٥

حصل اربعة اعداد واثنى عشر شيئا وتسعة اموال وعشرون كعبا وثلثون مال مال وخمسة وعشرون
كعب كعب واما السبعة اجناس فتصويره من هذه الشكل

شيئان	اربعة اموال	١٥ كعاب	٨ مال مال	٨ مال الكعب
وخمسة اموال	١٠ كعاب	٢٥ مال مال	٢٥ اموال الكعب	٢٥ كعب كعب
واربعة كعاب	٨ اموال مال	٢٠ مال كعب	١٦ كعب كعب	١٦ مال مال الكعب
واربعة اموال مال	٨ اموال كعب	٢٠ كعب كعب	١٦ مال مال الكعب	١٦ مال الكعب كعب

واما الثمانية اجناس فتصويره من هذه الشكل

	اثنان من العدد	خمسة اموال	ثلث كعاب	اربعة اموال مال
اثنان من العدد	٤ اعداد	١٠ اموال	٦ كعاب	٨ اموال مال
خمسة اموال	١٠ اموال	٢٥ اموال مال	١٥ مال الكعب	٢٠ كعب كعب
ثلث كعاب	٦ كعاب	١٥ مال الكعب	٩ كعب كعب	١٢ مال مال الكعب
اربعة اموال مال	٨ مال مال	٢٥ كعب كعب	١٢ مال مال الكعب	١٦ مال الكعب كعب

يحصل

٤ اعداد	٢٥ مال	١٢ كعب	١٤ مال مال	٣٠ مال الكعب	٤٩ كعب كعب	٢٤ مال مال الكعب	١٦ مال الكعب كعب
جذره اثنان			جذره خمسة اموال		جذره ثلثة كعاب		جذره اربعة اموال مال

وان لم نجد تلك الشرائط فلا يوجد جذره في الاجناس واما الضلع الاول من ساير المضلعات
فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا ويوجد لعدده منزلة ذلك الجنس كسر يسمى لعدد منزلة ذلك المضلع
فيا خذ جنسا يكون عدد منزلته بقدر ذلك الكسر **مثاله** اردنا ضلع اول مال مال الكعب مكررا اربع
مرات وعدد منزلة هذا الجنس اثنا عشر وعدد منزلة المضلع اعني مال المال اربعة وسميها الربع وربع اثنا
عشر ثلثة وهي عدد منزلة الكعب وهو ضلع مال المال الكعب مكررا اربع مرات وان لم يوجد لعدد منزلته

كسر يسمى لعدم منزلة المضلع الطه فلا يوجد ضلعه الاول واما ان كان الجنس اكثر من واحد فلان
الاحتياج به تعليل والمباحث كثيرة فيه فما يراده مليق لغير هذا الكتاب **الفصل السابع**
في ذكر المسائل الجبرية فاذا انتهى العمل الى التعادل لا يخلو من ان يكون جنس واحد او اكثر يعادل لا
لجنس واحد او اكثر ولان الاجناس غير متناهية فيكون المسائل ايضا غير متناهية بل يكون انواعها
غير متناهية وفي كل نوع مسائل غير متناهية كما يعادل لجنس واحد جنسا واحدا او جنسين او ثلثة
او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له جنسين او اربعة
وهكذا الى ما لا نهاية له ولم يتبين المتقدمين كيفية استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين غير العدد
والشيء والمال من الاجناس الاخر الا ما سنشير اليه منحصر عليهم في ست مسائل وهي اما ان يعادل جنس
واحد من الثلثة جنسا واحدا منها يسمى بالمفردات وهي ثلث مسائل **الاولى** عدد يعادل للاشياء **والثانية**
اشيا معادل للاموال واما ان يكون جنس واحد من الاجناس الثلثة معادلا للجنسين الباقيين يسمى
بالمقترنات وهي ايضا ثلث مسائل **الاولى** عدد يعادل اشيا واموالا **والثانية** اشياء يعادل عددا
واموالا **الثالثة** اموال يعادل عددا واشياء وان كان التعادل بين اجناس اخر يكون المنا
سبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة اعني يكون المعادلة بين جنسين متواليين
او ثلثة اجناس متوالية فاذا بدلت باجناس المسائل الست المذكورة كل لنظيره لصارت ايضا من
الست المذكورة واما ان كانت التعادل بين اربعة اجناس متوالية كعدد وشيء ومال وكعب اي يعادل
بعض من هذه الاربعة بعضا اخر منها كما يعادل لجنس واحد منها جنسا اخر منها او جنسين او ثلثة
او يعادل جنسان منها جنسين اخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة ويكون منها ما سبق

والثالثة عدد يعادل للاموال

وبقي تسع عشرة مسئلة وقد اورد شارح البهائية الامام شرف الدين المسعودي استخراج تسع
عشرة مسئلة غير الست المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول منها فيمكن ان يكون هي هي ولئن كانت
الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض خمسة اعني من العدد الى مال المال فينحصر في خمس وستين مسئلة
ويكون خمس وعشرون منها ما سبق ذكرها بقي سبعون مسئلة لم يتبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول
منها فضلا عما جاوز الاجناس من الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول بالمسائل السبعين التي
لم يتعرضها احد من المتقدمين والمتاخرين وكذا بالتسع عشرة التي قبل استخراجها الامام شرف الدين
المسعودي وليت شعري اهذا ابسط ما استخرجاه هو او كانا متوافقين اولا وايضا استنبطنا مسائل
كثيرة غيرها كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او ثلثة ولو كانا متباعدين
في المرتبة ولكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر وسنوردها في كتاب مفرد ان شاء الله تعالى
ولنورد في هذا الكتاب ما كان منها يمكن ان يسهل عليه **الفصل الثامن** في كيفية استخراج المجهول
بالمسائل الست المشهورة المذكورة اما المسئلة الاولى من المفردات فهي عدد يعادل الاشياء نقسم العدد
على عدد الاشياء فاخرج فهو مقدار الشيء المجهول فلنفرض شيئا كعشرة اعداد يعادل شيئين قسمنا
العشرة على اثنين خرجت خمسة فالشيء المجهول خمسة واما المسئلة الثانية منها فهي اشيا يعادل اموالا
نقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فاخرج فهو مقدار الشيء المجهول وهذا العمل مثل عمل الرد والتكميل
التكميل يحصل منه كثير مال واحد من الاشيا بل كثير شيء واحد من العدد **مثاله** عشرون شيئا يعادل
خمسة اموال قسمنا العشرين على الخمسة خرجت اربعة وهي مقدار المال المجهول اخذنا جذرها فكان
اثنان وهما مقدار الشيء المجهول واما المسئلة الثالثة فهي عدد يعادل اشيا واموالا وبعد

الرد والتكميل يصير العدد معادلا لاشيا ومال واحد نربع نصف عدد الاشيا ونزيده على
العدد ونأخذ جذر المجموع وننقص منه نصف عدد الاشيا فما بقي فهو مقدار الشيء المجهول **مثاله**
احد وعشرون عددا يعادل اربعة اشيا ومالا واحدا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان اربعة
زدناها على العدد بلغت خمسة وعشرين اخذنا جذره وكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشيا
وهو اثنان بقيت ثلثة وهي الشيء المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه وهو هذا

واما المسئلة الثانية من المقترنات فهي اشيا معادلة لعدد واموال

كان عدد الاشياء	نصفه	مربعه	زدنا العدد	مجموع العدد ونصف عدد الاشيا	جذره	نقصنا منه نصف عدد الاشيا
٤	٢	٤	٢١	٢٥	٥	٣

وبعد الرد والتكميل يصير الاشياء معادلة لعدد ومال واحد نربع نصف عدد الاشيا وننقص
منه العدد وما بقي نأخذ جذره ونزيد على نصف عدد الاشيا او ننقصه منه ايهما اردنا فما بقي بلغ
او بقي فهو الشيء المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشيا فالمسئلة مستحيلة وان كان
مساويا له فنصف عدد الاشيا هو الشيء المجهول **مثاله** عشرة اشيا يعدل مالا واحدا واحدا وعشرين
عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان خمسة وعشرين نقصنا منه العدد وهو احد و
عشرون بقيت اربعة اخذنا جذره فكان اثنان زدناها على نصف عدد الاشيا ثانيا بلغت سبعة
فهو الشيء المجهول ونقصناها منه ثانيا فبقيت ثلثة وهي ايضا الشيء المجهول ونقصناها منه ثانيا فبقيت
ثلثة وهي ايضا الشيء المجهول فاخذنا ايهما اردنا فهو المطلوب من كل منهما ووضعنا هذا العمل في الجدول
هكذا

هكذا

ولنه ونزيد على نصف عدد الاشيا او ننقص منه ايهما اردنا لان الامر كما قال بل قد يحصل الجواب بالنقصان فقط دون الزيادة وقد يكون بالزيادة فقط دون النقصان وقد يحصل الجواب بكليهما معا فتامل

المسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال معادلة لاشيا

كان عدد الاشيا	نصفه	مربعه	العدد	نقصنا المربع من العدد	جذره	زدناه على نصف الاشيا	نقصنا منه
١٠	٥	٢٥	٢١	٤	٢	٧	٣

وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد معادل لاشيا وعدد نربع نصف عدد الاشيا ونزيده
على العدد ونأخذ جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشيا وعدد نربع نصف عدد الاشيا ونزيده
على العدد ونأخذ جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشيا فما بلغ فهو الشيء المجهول
مثاله مال واحد يعادل ستة اشياء واربعين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان
تسعة زدناها على العدد وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة زدناها
على نصف عدد الاشيا وهو ثلثة بلغت عشرة وهي الشيء المجهول ووضعنا هذا العمل في الجدول

الفصل التاسع في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة

كان عدد الاشيا	نصفه	مربعه	العدد	مجموع العدد والمربع	جذره	زدناه على نصف الاشيا
٦	٣	٩	٤٠	٤٩	٧	١٠

بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة فنأخذ بدل عدد ما كان عدده منزلة اقل عددا
او بدل عدد ما يليه اشيا ثم بدل عدد ما يليه ان كان اموالا اليقين بمسئلة من المسائل الست المذكورة
فيتخرج منه المجهول كما ذكرنا **مثاله** اذا كانت ستة كعاب يعدل ثمانية اموال مال ومال كعب
فاخذنا بدل ستة كعاب ستة اعداد وبدل ثمانية اموال ثمانية اشيا وبدل اموال الكعب اموالا فيكون ستة

كعب	مال المال	مال كعب
مال	كعب	مال المال
شي	مال	كعب
عدد	شي	مال

اعلاد معادلة لثمانية اشيا ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات **الفصل العاشر**
فيما وعدنا ايراده من المسائل التي استنبطناها اذا انتهى العمل الى معادلة جنس واحد جنسا وسطعلهما
متباعدين فنكون مسائل هذا النوع غير متناهية ولم يذكر المتقدمون وانا استنبطت قاعدة يخرج
منها جميعا وهي ان يقسم عدد ما يكون عدد منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته اكثر فاخرج يحفظ و
ناخذ التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين وناخذ الضلع الاول من المحفوظ على ان يكون
يكون عدد منزلته لعدد التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين فهو الشيء المجهول **مثاله**
اربعة وستون مالا يعادل اربعة كعاب كعب قسمنا عدد الاموال وهو اربعة وستون على عدد كعاب الكعب
وهو اربعة خرج من القسمة ستة عشر اخذنا ضلع اوله على انه مال مال لان التفاضل بين عدد منزلة المال
وعدد منزلة كعب الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال وكان اثنان وهما الشيء المجهول **مثال اخر**
اربعون عددا يعادل خمسة كعاب قسمنا الاربعون على الخمسة فخرجت ثمانية اخذنا كعبها الان التفاضل
بين منزلتي العدد والكعب ثلثه وهي عدد منزلة الكعب **مثال اخر** اذا كان مائتان وثلثة واربعون
عددا معادلا لثلثة اموال مال قسمنا العدد على عدد مال المال فكان ثلثه وهي الشيء المجهول هذا
ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو شامل للمعادلات الكثيرة ايضا وسنورد ساير ما استنبطنا في هذا
الباب في كتاب مفرد واما امثلة استخراج المجهول بالجبر والمقابلة فنذكرها في الباب الرابع
الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطائين وهو يعم اذا سئل عن مجهول
على عليه كذا وكذا سار عددا معينا مثل ان نضعف او ضوعفا او زيد عليه او نقص منه نصفه او ضعفه او
ضرب في عدد معلوم غير مجهول وان اوقع في المسئلة ضرب مجهول في مجهول اخر وقسمة مجهول على مجهول

كعب كعب	ما ل
ما ل كعب	سى
ما ل ما ل	عدد
٦٤ / ١٦	٣ / ١

٣ خرج احد وثمانون اخذنا ضلعه ضلعه الاول على انه مال مال

اخر او احتيج الى استخراج جذر او كعب او مثلهما لا يعم به وهو ان نفرض المجهول عددا شيئا ونعمل عليه كما
فهمنا من كلام السائل حتى يحصل حاصل ثان فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا ناخذ التفاضل
بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو المسمى بالخطاء الاول ثم نفرض المجهول عددا اخر ونعمل عليه كما
عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو المطلوب والا فنأخذ التفاضل بينه وبين المعلوم
وهو المسمى بالخطاء الثاني ثم نستخرج من هذين الخطائين جوابا بان نضرب المفروض الاول في الخطاء
الثاني وكذا المفروض الثاني في الخطاء الاول فان كان الخطاءان زائدين معا على المعلوم او ناقصين
منه معا نقسم التفاضل بين حاصلي الضربين على التفاضل بين الخطائين فالخارج هو المجهول المط وان
كانا مختلفين في الزيادة والنقصان نقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطائين فالخارج فهو المطلوب
مثاله اردنا عددا اذا ضرب في ثلثة وزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه عشرة
وصار تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلثة حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة بلغت خمسة وعشرين
ضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو ناقص من التسعين المعلوم بثلثين
وهو الخطاء الاول ثم نفرض سبعة وعملنا عليه كما سبق حصل الخطاء الثاني ثمانية عشر وهو ناقص ايضا
ضربنا المفروض الاول وهو الخمسة في الخطاء الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض الثاني
وهو سبعة في الخطاء الاول وهو ثلثون حصل مائتان وعشرة ولما كان الخطاءان ناقصين معا اخذنا
التفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرين قسمناها على التفاضل بين الخطائين وهو اثنا
عشر خرجت عشرة فهو العدد المطلوب **الباب الثالث** في ايراد بعض القواعد الحسابية
يكون بها الاحتياج في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمس قاعدة **القاعدة الاولى** اذا اردنا ان

نضرب جذر عدد في جذر عدد اخر او جذر جنس في جذر جنس اخر ولم يوجد لذلك الجذر لتعذر
او لاستحالة فنضرب احد ذينك العددين او الجنسين في الاخر وناخذ جذر الحاصل فهو المطلوب
مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين
حصل مائتان وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر وهو المط وكذا يكون جذر تسعة
اموال في جذر خمسة وعشرين مال مال خمسة عشر كعبا **مثال اخر** اردنا ضرب جذر اثنين في جذر
ثمانية ضربنا الاثنين في الثمانية حصلت ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة وهو المط وكذا يكون
جذر كعبين في جذر ثمانية اموال كعب ضربنا احد المجذورين في الاخر حصلت ستة عشر مال كعب كعب
اخذنا جذره فكانت اربعة اموال مال وكذا الحكم في ضرب ضلع اول ذلك المضلع ايضا الجنسين مختلفين
او متفقين ككعب جنس في كعب جنس اخر او ذلك الجنس او ضلع مال مال جنس في ضلع مال مال جنس اخر
او ذلك الجنس **مثاله** اردنا ان نضرب كعب ثلثة اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد في تسعة
كعاب حصلت سبعة وعشرون كعبا اخذنا كعبه وكان ثلثة اشياء وهو المطلوب واما اذا اردنا
ان نضرب ضلع اول مضلع من جنس في ضلع اول مضلع من ذلك الجنس او جنس اخر على ان المضلعين
يكونان مختلفين كجذر مثلا في كعب او جذر مال مال فنرفع احد الجنسين او كليهما بان نضرب احد
الجنسين في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الاول او الثاني وكذا نفعل بالاخر الى ان يصير المضلعين
متفقين فنضرب احدهما في الاخر وناخذ ضلع اول الحاصل على انه ذلك المضلع المتفق فهو المطلوب
مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة في نفسه حصل احد وثمانون فيكون
الجذر المذكور ضلع كعب كعب مال مال ثم ضربنا التسعة فيه حصل سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون

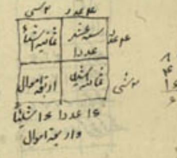
فيكون جذره ١٢	فرضناه مالا واحدا	تسعة اموال مال ١٤٤
فيكون ١٢ الضلع الاول لمال مال واحد	فرضنا ٤ مال مال واحد	ضربنا في نفسه فحصل ٨١ مال كعب كعب وهو معادل ٢٠٧٣٦
فيكون ١٢ الضلع الاول لكعب كعب واحد	فرضنا ٤ كعب كعب واحد	ضربنا ٤ في تسعة اموال مال ٧٢٩ كعب كعب كعب ٢٩٨٥٩٨٤

الجذر المذكور ضلع كعب كعب ثم ضربنا الثمانية المذكورة في نفسها حصلت اربعة وستون فيكون الكعب
المذكور كعب كعب فاذا بلغ كل واحد منها الى مضلع واحد وهو كعب كعب ضربنا احدهما في الاخر اعني
اربعة وستين في سبعمائة وتسعة وعشرين حصل ٤٦٦٥٦ اخذنا ضلع اوله على انه كعب كعب فكان
ستة وهي المطلوب واذا اردنا ان نضرب جذر تسعة اموال مال في كعب ثمانية من العدد ضربنا
تسعة اموال مال في نفسه حصل احد وثمانون مال كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول
على انه مال مال ولو ان ذلك الجنس مال كعب كعب ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور في الحاصل
حصل سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول على انه
كعب كعب ولو ان ذلك الجنس كعب مكرر اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة من العدد في نفسها
حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور ضلع اوله على انه كعب كعب فضربناه في كعب كعب
تسعة اموال المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون كعبا مكررا اربع مرات حصل ٤٦٦٥٦
كعبا مكررا اربع مرات اخذنا ضلعه الاول على انه كعب كعب كانت ستة اموال وهو المطلوب وكذا يكون
الحكم في القسمة اعني اذا اردنا ان نقسم جذر عدد او جنس على جذر عدد او جنس اخر نقسم مجذور
المقسوم على مجذور المقسوم عليه وناخذ جذر خارج القسمة فهو المطلوب **القاعدة الثانية**
اذا اردنا ان نستخرج جذر اجناس المجهولات باليقين لا على الطريق الذي ذكرنا ان الجذر هناك كان
مجهولا ايضا فالطريق فيه ان يطلب جذر ورا ما اذا قوبل بالجنس المط جذره او بالاجناس جذرها
انتهى العمل الى معادلة جنس لجنس اخر يليه كعدد لشيء او شيء لمال او مال لكعب او جذر مال الجزء شيء
ثم يقسم عدد الجنس الادنى على عدد الجنس الاعلى فالخارج فهو مقدار شيء واحد يحسب منه مقدار الاجناس

جذر	٢
كعب	٨
[illegible]	٦٤

ما ل	٦
ما ل ما ل	٣٦
كعب كعب	٢١٦
مال مال كعب	١٢٩٦
مال مال مال	٧٧٧٦
كعب كعب كعب	٤٦٦٥٦





المطلوب جذرها بان ناخذ لمال واحد مربع مقدار ذلك الشي اي مربع خارج القسمة ولمكعب واحد مكعبه ولمال مال ماله وعليه القياس ثم نضرب عدد كل جنس من الاجناس المطلوب جذرها في مقدار ذلك الجنس ونجمع الحواصل ونزيد العدد عليه ان كان مع الاجناس المطلوب جذرها ناخذ جذر المجموع فهو المطلوب

مثاله اردنا جذر ثلثة كعاب تعادل ثمانية اجذار وثلثة اشياء وهو تسعة اموال ليكون المقابلة على الشرط المذكور فقسمنا عدد الجنس الادنى وهو التسعة على عدد الجنس الاعلى وهو الثلثة خرج من القسمة ثلثة وهي مقدار شي واحد فيكون مال تسعة وكعب سبعة وعشرين وثلثة كعاب احدا وثمانين اخذنا جذره فكان تسعة وهي جذر ثلثة كعاب **مثال اخر** اردنا جذر ستة الاشيا وستة الاموال فاعلناه بجذور ثلثة اشياء وهو تسعة اموال وصارت ستة الاموال المشتركة صارت ستة اشيا معا لثلثة اموال قسمنا الستة على الثلثة خرج من القسمة اثنان وهو مقدار شي واحد من الاجناس المطلوب جذرها اعني ستة اشيا وستة اموال فاخذنا ستة امثال الاثنين لستة الاشيا حصل اثنا عشر وستة امثال مربع الاثنين لستة الاموال حصلت اربعة وعشرون مجموعهما ستة وثلثون وهو مقدار ستة الاشيا وستة الاموال على ان شيا واحدا اثنان اخذنا جذره فكان ستة وهو جذر ستة الاشيا وستة الاموال **مثال اخر** اردنا جذر ستة عشر عددا وعشرين شيا وثلثة اموال فاعلناه بجذور واربعة اعداد وشيئين وهو عشر عددا وثلثة اموال التالي يعادل اربعة اشياء لمال واحد قسمنا الاربعة على الواحد خرج من القسمة اربعة وهي مقدار شي واحد فيكون عشرون امثاله ثمانون وثلثة اموال ثمانية واربعين وهما مع ستة عشر عدد لمائة واربعة واربعين عددا وهو مقدار ستة عشر عددا وعشرين شيا وثلثة اموال التي اردنا جذره فاخذنا جذره فكان اثني عشر وهو الجذر المطلوب على ان شيا واحدا اربعة ولا يجب ان يكون جذر ذلك

اجناس

الاجناس ما حصل بعينه بل يمكن ان يوجد لها جذر غير ما هية **مثلاً** لو قابلنا الاجناس المذكورة وهي ستة عشر عددا الا ستة عشر شيا وبعد الجبر والمقابلة صارت ستة وثلثون شيا معادلا لمال واحد قسمنا عدد الاشياء على عدد الاموال خرج من القسمة ستة وثلثون بعينه لا غير لان المقسوم عليه واحد وهو مقدار شي واحد فيكون عشرون شيا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال ٣٨٨٨ وهما مع ستة عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره فكانت ثمانية وستون وهو جذر الاجناس المذكورة على ان شيا واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر بهذا الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا بان نطلب عددا بالاستقراء اذا فرضناه مقدار شي واحد وحسبنا به مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا وربما كان هذا الطريق في بعض المواد اسهل من الاول **القاعدة الثالثة** اذا اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الواحد الى عدد ما بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد الاخير ونضرب المجموع في نصف عدد الاخير او نضرب العدد الاخير في نصف ذلك المجموع **مثاله** اردنا ان نجمع من الواحد الى اي عدد شئنا نجمع الطرفين اعني الاقل والاعلى **مثاله** اردنا ان نجمع من الثلثة الى العشرة جمعناها بلغت ثلثة عشر ضربناها في نصف عدد تلك الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المطلوب **القاعدة الرابعة** اذا اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد على الفرد الاخير واحدا ونضرب نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد في نفسه **مثاله** اردنا ... حصل المربع نصفها كان خمسة وعشرون وهو المطلوب **القاعدة الخامسة** اذا اردنا جمع الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك الازواج فيما يليه اي فيما يزيد عليه بواحد يحصل المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في ستة

حصل ثلثون على هذا المثال **القاعدة السادسة** اذا اردنا جمع ازواج الافراد المتوالية نضرب عددها في نفسه ونضعف الحاصل فهو المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع عشرة اعداد هي ازواج الافراد متوالية على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها صارت مائتان وهو المطلوب ومن لم يعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل زوج الفرد الاول ستة فنزيد على عددها واحدا ونعمل ما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل اثنين يبقى مطلوبه واما جمع ازواج الازواج فسنذكره في القاعدة التاسعة **القاعدة السابعة** اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وغيرها بتفاضلات متساويات وهذه القاعدة مما استنبطنا ننقص من عددها واحدا ابدا فما بقي نضربه في مقدار ما يتزايد به ونزيد على الحاصل العدد الاقل ثانيا ونضربها الح في نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المطلوب وهذه القاعدة شاملة للقاعدة الثالثة ايضا مثال الا ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة من الواحد وهي واحد اربعة سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا من الستة التي هي عددها واحدا بقيت خمسة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها الاعداد حصلت خمسة عشر زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها في نصف الستة التي هي عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد **مثال اخر** اردنا ان نجمع اربعة اعداد اولها سبعة متزايدة بثلثة ثلثة وهي سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عددها بقيت ثلثة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها تلك الاعداد وحصلت تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة وعشرين ضربناه في الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة واربعون وهو المطلوب **القاعدة الثامنة** اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة

من الواحد وتفاضلاتها متزايدة باثنين اثنين وهي المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة والستة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة بثلثة ثلثة كالواحد والخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة والثلثين وعليه القياس في العمل في جميع تلك الانواع ان ننقص من عددها واحدا دائما ونضرب الباقي في مقدار ما يتزايد به التفاضلات ونأخذ ثلث الحاصل دائما ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي فالحاصل هو المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا من العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها التفاضلات حصلت سبعة وعشرون اخذنا ثلثه فكان تسعة نزيد عليها واحدا بلغت عشرة ضربناها في خمسة وخمسين الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة بالنظم الطبيعي حصل خمسمائة وخمسون وهو المطلوب **القاعدة التاسعة** اذا اردنا ان نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد وغيره وهذه ايضا مما استنبطنا وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما ان ننقص من ضعفه واحدا فالباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما نظر الى عدد مرات التضعيف وهو عدد منزلة اي ضلع فيحصل ذلك الضلع على ان ضلع الاول اثنان وطريق تحصيله ان ننظر الى عدد تلك المراتب فكان نائلا للتضعيف الى الواحد ننظر انه كم مرة تقبل التضعيف الى الواحد او نعرف انه اي ضلع للاثنين وكم يكون عدده منزلته من ضلع الاثنين مرة بعد اخرى تعرف ذلك العدد اي نضرب الاثنين في نفسه ثم الحاصل الثاني في نفسه هكذا بعدة ذلك العدد ليحصل العدد الاخير فضاعفه فننقص منه واحدا ليحصل مجموع تلك الاعداد ولو نزيد اولا واحدا على عدد مرات التضعيف ويكون المجموع نائلا للتضعيف نعمل به ما علمنا يحصل عدد المجموع بزيادة واحد **مثاله** اردنا ان نضعف الواحد ثمانية مرات

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨
١ ٢ ٤ ٨ ١٦ ٣٢ ٦٤ ١٢٨ ٢٥٦

وهو قابل للتنصيف الى الواحد ثلث مرات وكعب الاثنين وعدد منزلة الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول اربعة ومربع الثاني ستة عشر والثالث مائتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المطلوب واذا نقصنا منه واحدا اخر بقى ٥١٥ وهو مجموع ثمانية ازواج ازواج متواليات كما ذكرناها وعدنا في القاعدة السادسة **مثال اخر** اردنا ان نضع واحدا في بيت من بيوت الشطرنج والاثنين في بيت اخر والاربعة في بيت اخر وهكذا نضاعف لساير البيوت الى ان يتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستين ويصير بالتضعيف الاخير لجمع جميع الاعداد الموضوعة عددا اربعة وستين وهو القابل للتنصيف الى الواحد ستة مرات فربعنا الاثنين ستة مرات هكذا وهو العدد الموضوع في البيت الاخير من بيوت الشطرنج وما ان لم يكن عدد مرات التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد ناخذ منها اكثر عدد هو قابل للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا

تضعيف الثاني في البيت الثالث وهو مال الاثنين	اربعة	المربع الاول
تضعيف الرابع ... البيت الخامس ... مال الاثنين	ستة عشر	المربع الثاني
تضعيف الثامن ... وهو مال كعب كعب الاثنين	مائتان وستة وخمسون	المربع الثالث
تضعيف السادس عشر ...	خمسة وستون الفا وخمسمائة وستة وثلثون	المربع الرابع
	اربعة الاف الف الف	المربع الخامس
	ومائتان واربعة وتسعون الف الف	
	وسبعة وستون الفا	
	ومائتان وستة وتسعون	
	ثمانية عشر الف الف الف الف	المربع السادس
	واربعمائة وستة واربعون الف الف الف	
	وسبعمائة واربعة واربعون الف الف	
	وثلثة وسبعون الف الف	
	وسبعمائة وتسعة الاف الف	
	وخمسمائة واحد وخمسون الفا	
	وستمائة وستة عشر	
تضعيفنا المربع السادس حصل		
٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥١٠٦		

الى

٨٦

الى ان لا يبقى شيء او يبقى واحد فنقسم الى تلك الاعداد **مثلاً** اذا كان عندنا نجعلها بقسمين هكذا ثمانية واثنان كلاهما قابل للتنصيف الى الواحد وان كان ما نجعلها ثلثة اقسام كما قلناه وهي اربعة وستون واثنان وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة يقبل التنصيف الى الواحد فنضع هذه الاعداد في جدول ونسميها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه في جدول اخر ونسميها باعداد المراتب وان كان احد من عدد اقسام العدد واحدا فنضع بازائه في جدول اعداد المراتب صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة اكثر عدد المراتب ثم نضع العدد الاخير بازاء العدد الاكثر في الجدول وكذا نضع بازاء كل عدد من اعداد المراتب من المربعات ما هو بعدة ذلك العدد ليكون بازاء كل عدد مربع حصل من تربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد وان كان في جدول المراتب صفرا فنضع بازائه الاثنين بغير تربيع ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد المرات بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخر فنضعفه فننقص منه واحدا فيحصل المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد احد عشر مرة وهي مع الواحد اثنا عشر عددا ثم اخذنا من احد عشر اكثر عدد قابل للتنصيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان وبقى واحد فالثمانية تقبل التنصيف ثلث مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا يقبل فليس له عدد مرات فحصل في جدول اعداد المراتب ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين ثلث مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦ ومرة للثاني فكان اربعة واخذنا نفس الاثنين للثالث وهو صفر كما وضعنا في هذا الجدول

المربعات	مربع الاثنين بعدة	اعداد المراتب	احد عشر
٢٥٦	ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاخير	ثلث مرات تقبل التنصيف	ثمانية
٤	مربع الاثنين مرة	مرة واحدة	اثنان
٢	نفس الاثنين	صفر	واحد

ثم ضربنا ٢٥٦ في الاربعة حصل ١٠٢٤ ضربناه في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو التضعيف الاخر ضعفناه ونقصنا منه واحدا صار ٤٠٩٥ وهو المطلوب وان اردنا تضاعيف عدد غير الواحد مرات معينة نحصل اولا تضاعيف الواحد بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير او عدد المجموع فيما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي نريد تضاعيفه ليحصل العدد الاخير او عدد المجموع بحسب ذلك العدد **مثاله** اردنا ان نضعف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول هو واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠ وهو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة فيكون المجموع على ان الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب **القاعدة العاشرة** اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه اعني ان نضرب الواحد في الاثنين والاثنين في الثلثة والثلثة في الاربعة وهكذا الى ما اوردناه وطريقه ان ننقص من العدد الاخير واحدا وناخذ ثلث الباقي ونضربه في مجموع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي **مثاله** اردنا ان نجمع حواصل ضرب كل واحد من الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة نقصنا من الستة واحدا واخذنا ثلث الباقي فكانت ثلثة وثلث ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل سبعون وهو المطلوب **القاعدة الحادي عشر** اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه نحفظ العدد الاخير ونجمع الباقية ونضرب المجموع فيما نقص عنه بواحد فيحصل المطلوب **مثاله** اردنا مجموع حواصل الضرب لكل عدد من الواحد الى الستة فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه جميعا من الواحد الى الخمسة كان خمسة عشر ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة وهو المطلوب **القاعدة الثانية عشر** اذا اردنا جمع مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا نزيد واحدا

ع

٨٧

على ضعف العدد الاخير ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد **مثاله** اردنا ان نجمع مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة زدنا على ضعفها واحدا بلغ ثلثة عشر وكان ثلثه اربعة وثلثا ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المطلوب **القاعدة الثالثة عشر** اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد في نفسه فيحصل المطلوب **مثاله** اردنا مجموع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة جمعنا تلك الاعداد فكان احدا وعشرين ضربناه في نفسه حصل اربعمائة واحد واربعون وهو المطلوب **القاعدة الرابعة عشر** اذا اردنا جمع اموال الاموال للاعداد المتوالية من الواحد نقص من مجموع تلك الاعداد واحدا وناخذ خمس الباقي دائما ونزيد على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في مجموع مربعات تلك الاعداد فيحصل المطلوب **مثلا** اردنا ان نجمع اموال الاموال للاعداد المتوالية من الواحد الى ستة اخذنا مجموع تلك الاعداد وكان احدا وعشرين نقصنا منه واحدا بقى عشرون اخذنا خمسه فكان اربعة زدناها على احد وعشرين بلغت خمسة وعشرين ضربناها في احد وتسعين الذي كان مجموع مربعات تلك الاعداد حصل الفان ومائتان وخمسة وسبعون **القاعدة الخامسة عشر** اذا اردنا جمع المضلعات المتوالية لاي عدد كان مع الضلع الاول وهذا مما استنبطناه نضرب الضلع الاول في المضلع الاخير وننقص من الحاصل الضلع الاول نقسم الباقي على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج فهو المطلوب **نوع اخر** ننقص من الضلع الاول واحدا دائما ونضرب الباقي في الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج فهو المراد **نوع اخر** ننقص من المضلع الاخير الضلع الاول ونقسم ما بقى على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج نزيد عليه المضلع الاخير ليحصل المطلوب **نوع اخر** اردنا جمع المضلعات المتوالية للاربعة

الى مال الكعب ضربنا الضلع الاول وهو اربعة في الضلع الاخير الى مال كعبها وهو ٥٢٤٢٨٨ حصل ٢٠٩٧١٥٢ نقصنا منه
الضلع الاول وهو اربعة بقي ٢٠٩٧١٤٨ قسمناه على ثلثه وهو انقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ٦٩٩٠٥٠
١٣ وهو المطلوب **مثال النوع الثاني** نقصنا من الضلع الاخير وهو ٢٠٤٨ واحدا بقي ٢٠٤٧ ضربناه في الضلع
الاول وهو اربعة حصل ٨١٨٨ قسمناه على ثلثه خرج ٢٧٢٩ او هو المراد **مثال النوع الثالث** نقصنا الضلع الاول
وهو اربعة من الضلع الاخير وهو ١٠٢٤ ابقى الف وعشرين قسمناه على ثلثه وهو انقص من الضلع الاول بواحد
خرج من القسمة ثلثمائة واربعين زدناه على الضلع الاخير وهو الف واربعة وعشرين بلغ ١٣٦٤
وهو المطلوب وان كان الضلع الاول كسرا ينقص كسر الضلع الاخير عن مخرجه ويضرب الباقي في كسر الضلع
الاول فما حصل نقسم على فضل مخرج الضلع الاول على كسره فما خرج من القسمة نقسمه على مخرج الضلع الاخير
ان كان اكثر من الاخير **مثال** اردنا ان نجمع مضلعات ثلثة ارباع الى مال المال وكان مال مالها ٨١ / ٢٥٦
كسره عن مخرجه بقي ١٧٥ ضربناه في كسر الضلع الاول الذي هو ثلثة حصل ٥٢٥ قسمناه
على مخرج الضلع الاخير فخرج من القسمة ٢ ١/٣ ٢٥٦ وهو المطلوب **مثال اخر** اردنا ان نجمع مضلعات
متواليات لثلثة اسباع الى الكعب وكان كعبها ٢٧ / ٣٤٣ اخذنا فضل مخرجه على كسره فكان ٣١٦ ضربناه
في الثلثة التي هي كسر الضلع الاول حصل ٩٤٨ فنسبناه الى مخرج الضلع الاخير الذي هو ٣٤٣ فصار
هكذا ٧ ٣ ٢ / ٣ ٤ ٣ وهو المطلوب الضابطة الشاملة للصحاح والكسور ان تاخذ التفاضل بين الواحد
وكل واحد من الضلع الاول والضلع الاخير ونضرب الضلع الاول في التفاضل الثاني ونقسم الحاصل على
التفاضل الاول فما خرج هو المطلوب او نقسم التفاضل الثاني على التفاضل الاول ونضرب الخارج من القسمة
في الضلع الاول لتحصيل المطلوب **مثاله** اردنا ان نجمع مضلعات متواليات لثلثة اسباع الى الكعب وكان الثالث

٧٨

الاول وهو اربعة اسباع خرج من القسمة ٩٤٨ / ٣٤٣ واما بالوجه الثاني قسمنا الثاني على الاول خرج
من القسمة ٣١٦ / ٣٤٣ ضربناه في الضلع الاول الذي هو ثلثة اسباع حصل ٧ ٣ ٢ / ٣ ٤ ٣ وهو المطلوب

القاعدة السادسة عشر اذا اردنا ان نحصل مضلع عدد يكون عدد منزلته كثيرا من غير ان نحصل مضلعات
المنازل التي كانت بينها وهذا ايضا مما استنبطناه نعرف عدد منزلة ذلك المضلع فان كان قابلا للتضعيف
الى الواحد نعرف عدد مرات تضعيفه الى الواحد فنربع الضلع الاول بعدته فيكون المربع الاخير هو المط
مثاله اردنا مال كعب كعب الخمسة وكان عدد منزلته ثمانية وهي تبلغ بثلثة تضعيفات الى الواحد
ربعنا الخمسة ثلاث مرات حصل المربع الاول ٢٥ والثاني ٦٢٥ والثالث ٣٩٠٦٢٥ هذا مال
كعب الكعب للخمسة وان لم يكن عدد منزلة المضلع المطلوب قابلا للتضعيف الى الواحد ناخذ منه اكثر عدد
قابل للتضعيف الى الواحد ثم الباقي هكذا الى ان لا يبقى شيء او يبقى واحد لتحصيل لنا اعداد مجموعها بقدر
عدد منزلة ذلك المضلع ويكون كل واحد منها قابلا للتضعيف الى الواحد او كان احدها واحدا
والباقية قابلة للتضعيف الى الواحد فنضعها في جدول كما مر في القاعدة التاسعة ونعرف عدد
مرات تضعيف كل واحد منها الى الواحد ونضعه في جنبه ونضع بازاء الواحد صفرا ونسميها باعداد المرات
ثم نربع الضلع الاول مرة بعد اخرى بعدة العدد الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا نضع بازاء
كل واحد من تلك الاعداد المربع الذي حصل من تربيع الضلع الاول مرات بعدته ونضع بازاء الصفر الضلع
الاول ثم نضرب هذه المضلعات الموضوعة في الجدول بعضها في بعض فيكون الحاصل الاخير هو المط **مثاله**
اردنا ان نحصل مال كعب كعب الكعب للثلثة وعدد منزلته اربعة عشر قسمناه الى ثمانية واربعة واثنان
واثبتناها وضعناها في الجدول وتممنا العمل هكذا ثم ضربنا ٦٥٦١ في ٨١ حصل ٥٣١٤٤١ ضربنا

٨٨

اذا اردنا ان نحصل	ثمانية	عدد مرات تضعيفها الى الواحد	ثلث مرات	تربيع الضلع الاول ثلث مرات	٦٥٦١
	اربعة		مرتين	تربيع الضلع الاول مرتين	٨١
	اثنان		مرة واحدة	تربيع الضلع الاول مرة واحدة	٩

في التسعة حصل ٤٧٨٢٩٦٩ وهو مال كعب كعب الكعب للثلثة وقد ذكرنا مضروبات هذه
القاعدة في القاعدة التاسعة على ان الضلع الاول اثنان خصوصا واوردناها هاهنا للعموم والتيمن عند
الحاجة اليها **القاعدة السابعة عشر** كل اربعة اعداد ان كانت متناسبة اعني يكون نسبة الاول منها
الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل ضرب الاول في الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني
في الثالث ونعبر عن المنسوب بالمقدم والمنسوب اليه بالتالي **القاعدة الثامنة عشر** نسبة اعظم المقادير
الى ثالث اعظم من نسبة اصغرها اليه ونسبة الثالث الى اصغرها اعظم من نسبته الى اعظمها
القاعدة التاسعة عشر اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة
الخامس الى الثاني كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى السادس كنسبة الخامس
الى الرابع **القاعدة العشرون** اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى
الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة السادس الى الرابع فيكون نسبة الثاني الى السادس كنسبة الخامس
الى الثالث **القاعدة الحادية والعشرون** اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع يكون نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني
كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع **القاعدة الثانية والعشرون** اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى

٨٩

الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول
الى مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث الى مجموع الرابع والسادس **القاعدة الثالثة والعشرون** اذا كانت
اربعة اعداد متناسبة كما يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فيكون بالعكس
ايضا متناسبة اعني يكون نسبة الثاني الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث او نقول نسبة الرابع الى الثالث
كنسبة الثاني الى الاول ويقال لها عكس النسبة **القاعدة الرابعة والعشرون** اذا كانت اربعة اعداد متناسبة
فيكون نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي النظير للنظير ويقال لهذه ابدال النسبة
القاعدة الخامسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة الاول الى مجموع الاول والثاني
كنسبة الثالث الى مجموع الثالث والرابع ويقال لها تركيب النسبة **القاعدة السادسة والعشرون** اذا كانت
اربعة اعداد متناسبة وكان المقدم اعظم من الثاني فيكون نسبة الاول الى فضله على الثاني كنسبة
الثالث الى فضله على الرابع ويقال لها تلك النسبة **القاعدة السابعة والعشرون** اذا كان صنفان من المقادير
متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واتفقت النسبة اعني يكون على الترتيب
مثلا يكون على الترتيب مثلا يكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف
الاخر وكذا يكون نسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر
وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى الاخير من الصنف الاخر
ويقال لها المساواة المنتظمة **القاعدة الثامنة والعشرون** اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اي يكون
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث والثالث الى الرابع فيكون حاصل ضرب مربع
الاول في نفس الرابع يساوي مكعب الثاني وحاصل ضرب مربع الرابع في نفس الاول يساوي مكعب الثالث

واذا قسم الواحد على احد الخارجين بمخرج الاخر واذا ضرب مجموع احد الخارجين والواحد في المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة السابعة والثلثون كل عدد قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى مربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان نحصل عددا يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد الى عدد اخر نقسم الاول على الثاني فما يخرج من القسمة يكون هو العدد المطلوب القاعدة الثامنة والثلثون نسبة مثمن الجنس عند تساوي المقدرين كنسبة ثمن بالسعر الثاني الى ثمنه بالسعر الاول عند تساوي الثمن على التبادل مثلا اذا كان مثقال من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقالا من الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرة مثقالا من الذهب بمائة دينار وعشرة مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار ايضا وكذا يكون النسبة بين الوزنين والكيلين والذراعين المصطلحين في بلدين او فيما بين طائفتين او بين ما يوزن ويكال ويبيع بها مثلا لما كان ذراع اليد ثلثة ارباع الذراع الهاشمي كنسبة تسعة الى ستة عشر يكون نسبة مساحة سطح ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة ذلك السطح بذراع اليد كنسبة تسعة الى ستة عشر واما نسبة مكعب ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمي كنسبة ٢٧ الى ٦٤ فيكون نسبة مساحة مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحته بذراع اليد كنسبة ٢٧ الى ٦٤ وايضا يكون نسبة اجرة اجير الى اجرة اجير اخر اذا تساويا في ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني الى ايام عمل الاول على تقدير تساوي الاجرتين وكذا الحكم اذا كانت عدة من جنس معادلا لعدة من جنس اخر يكون نسبة مقدار جنس واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد من الادنى كنسبة عدد الجنس الادنى الى عدد الجنس الاعلى مثلا اذا كانت عشرة اشياء معادلا لثلثة اموال يكون نسبة مال واحد الى شيء واحد كنسبة عشرة الى ثلثة على التبادل لان المتعادلين مقدار واحد فقد عينا ثمنها شيء واحد ومال واحد القاعدة

٣ | ٦ (٢)	٣ | ٦	٢ | ٩	(٢) | ٩	٣ | ٢
١٨	١٨	١٨	١٨	٩ | ٦ — ١٨

٣ | ٦	٦ | ٣	٢ | ٩	٢/٩	٢ | ٩
١٨ | مربع ٦ — ٣٦	١٨ | مربع ٣ — ٩	١٨ | مربع ٩ — ٨١		١٨ | مربع ٢ — ٤

٢ حكون عدد الزمان ... هاشمي بقدر ارباع عدد ... اذا صح بذراع اليد ... نسبة مربع ذراع اليد الى مربع ذراع الهاشمي ٣

	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨	٢٥٦	٥١٢	١٠٢٤	٢٠٤٨
الجذور	١	٢	٤	٨								
ضلع المكعب	١	٢	١٦									
ضلع مال المال	١	٢	٤	٨	٣٢							
ضلع مال الكعب	١	٢	٤									

القاعدة التاسعة والعشرون اذا توالت اعداد متناسبة مبتدأة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده يترك واحد ويؤخذ واحد ورابع الواحد مكعب وكذلك سابعه وعاشره وما بعده يترك اثنان ويؤخذ واحد وخامس الواحد مال مال وكذلك تاسعه وما بعده يترك ثلثة ويؤخذ واحد يكون الضلع اكثر من تلك الضلعات الاعداد المتناسبة على التوالي القاعدة الثلثون اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اذا ضرب الاول في الثالث وكذا الثاني في الرابع ثم ضرب الحاصل الاول وهو مساو لمربع العدد الثاني في الحاصل الثاني وهو مساو لمربع العدد الثالث يكون جذر الحاصل هنا مساويا للحاصل ضرب العدد الاول في الرابع وهو مساو لحاصل ضرب العدد الثاني في الثالث ايضا القاعدة الحادية والثلثون اذا نقص من عددين او زيد عليهما عددان على نسبتهما كان الباقيان او المجموعان على تلك النسبة ايضا القاعدة الثانية والثلثون كل عددين ضرب في عددين يكون النسبة بين الحاصلين كالنسبة بينهما القاعدة الثالثة والثلثون كل عدد ضرب في عدد اخر يكون نسبة احد المضروبين الى مربعه كنسبة المضروب الاخر الى الحاصل الضرب فيكون بعد العكس والابدال نسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة المضروب الاخر الى جذر ذلك المربع فيكون نسبة المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا نسبة ستة عشر الى اربعة اجذاره وهو اثنا عشر كنسبة الجذر وهو اربعة الى العدة الاجذار وهو ثلثة فاذا ضرب الاربعة في الثلثة حصل اثنا عشر ويكون نسبته الى مربع الاربعة وهو ستة عشر كنسبة الثلثة الى الاربعة القاعدة الرابعة والثلثون كل عدد ضرب تارة في عدد وتارة قسم عليه وضرب الحاصل في الخارج من القسمة فالحاصل هو مساو لمجموع مربع العددين القاعدة الخامسة والثلثون اذا قسم احد العددين على الاخر وكذا الاخر على الاول فنسبة احد الخارجين الى الاخر كنسبة الى الواحد مثناه

٢ وصار مع الواحد مال الكعب وكذلك ما بعده يترك خمسة ويؤخذ واحد ٣

الاربعون مربع كل عدد يساوي مجموع مربعي قسميه وحاصل ضرب احدهما في ضعف الاخر فيكون الفاضل بين كل مربعين بقدر حاصل ضرب مجموع جذريهما في تفاضلهما القاعدة الحادية والاربعون كل عدد ينصف وقسم بمختلفين فمجموع حاصل ضرب احد القسمين في ضعف الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي مربع النصف وايضا مجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف والفضل بين النصف والقسم القاعدة الثانية والاربعون كل عدد ضرب في احد قسميه وزيد على الحاصل مربع نصف القسم الاخر يكون المجموع مساويا لمربع القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر مثناة اعني اذا كان نسبة الجذر الى الجذر النصف يكون نسبة المربع الى المربع نسبة نصف النصف الى الربع كل النظير وكذا يكون نسبة الدائرة الى الدائرة كنسبة القطر الى القطر مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين اضلاعهما واقطارهما النظاير القاعدة الرابعة والاربعون نسبة الكعب الى الكعب كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة وكذا الحكم بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما وبين اقطارهما النظير للنظير وكذا يقال ابدا نسبة الضلع الاول الى الضلع الاول بتكرار ابدا عدد منزلة المضلعات ويكون عدد التكرار مساويا لعدد منزلة المضلع كما يكون نسبة مال الكعب الى مال الكعب كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول مخمسة القاعدة الخامسة والاربعون اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط وطرفين اي يكون نسبة الاعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى الاصغر لا بد ان يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم كنسبة الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد على الحاصل ربع الحاصل ونأخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد فما بقي فهو قسمه الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين نعمل عليه ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر ويكون

مجموعهما

مجموعهما العدد المقسوم على ذات وسط وطرفين وان كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما بقي اخرا لعمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم نوع اخر كل عدد يضرب في خمسة ويحفظ ساء وسه وينقص الحاصل منه لذلك العدد فحاصل الضرب والباقي هما قسما العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واما اذا كان القسم الاعظم معلوما نقسم على خمسة ويحفظ كله سادسة يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما نقسم على فضل الواحد على تلك الرتبة وهي كذا سادسة فما خرج من القسمة هو القسم الاعظم واعلم ان كل ما كان احد هذه المقادير الثلاثة منطقا فليس الباقيان منطقين وقد استخرجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة والاربعون اذا كان مثلث قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعيه المحيطين بها مساويا لضلع الموتر بها القاعدة السابعة والاربعون كل مثلث اذا خرج من احدى زواياه خطوطا الى الضلع الموتر بها يصير مثلثات يكون نسبة بعضها الى البعض كنسبة قواعدها من الضلع الذي وصل اليه تلك الخطوط النظير للنظير القاعدة الثامنة والاربعون كل وترين متقاطعان في دائرة فيقسمان كل واحد منهما بالاخر يكون حاصل ضرب احد قسمي وتر منها في القسم الاخر مساويا لحاصل ضرب احد قسمي الاخر في القسم الاخر منه فاذا تقاطع وتر مع القطر على زوايا قائمة يكون حاصل ضرب احد قسمي القطر في الاخر مساويا لمربع نصف الوتر القاعدة التاسعة والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه مثله اعني يكون مجموع كل عدد يعدها مساويا له كالستة فان الواحد والاثنين والثلثة يعدها ومجموعها ستة وطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف وكان المجموع عددا اولا اي لا يعده غير الواحد ثم نضرب المجموع في اخر تلك الاعداد يحصل عدد تام مثاله جمعنا الواحد الاثنين

٩٣

بعض المجهولات من معلوماتها بالقوانين المذكورة ليكون منهاجا للمبتديين في طرق استعمال القوانين السابقة وهي اربعون مثالا اوردناها في ثلثة فصول وانما اوقف بعض هذه الاسولة في النهاية لكنا نورد في علم ما لا نورد فيها مع فوايد كثيرة لا يخفى على من تطرفيه الفصل الاول يشتمل على خمسة وعشرين مثالا المثال الاول نريد عددا اذا ضوعف وزيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة وزيد على الحاصل اثنان ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل ثلثة بلغت خمسة وتسعين طريق استخراجه بالجبر والمقابلة ان نفرض ذلك العدد شيئا وزدنا على ضعفه واحدا بلغ شيئين وواحدا ضربناه في الثلثة حصل ستة اشياء وثلثة زدنا عليه اثنين بلغت ستة اشياء وخمسة ضربناه في الاربعة حصلت من الاشياء اربعة وعشرون ومن العدد عشرون وزدنا عليه الثلثة بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا وهو يعادل لخمسة وتسعين اسقطنا المشترك من المتعادلين اعني ثلثة وعشرين عددا بقيت اربعة وعشرون شيئا معادلا لاثنين وسبعين عددا فانتهت المسألة الى الاولى من المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلثة وعشرون نقصنا منها الاثنين بقي احد وعشرون قسمناه على ثلثة خرجت سبعة نقصنا منها واحدا بقيت ستة اخذنا نصفه كانت ثلثة وهي المطلوب واما استخراجه بالخطائين فرضنا ذلك العدد اثنين خرج احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعين باربعة وعشرين وهو الخطاء الاول ثم فرضناه خمسة خرجت مائة وثلثة واربعون وهو زائد من الخمسة والتسعين بثمانية واربعين وهو الخطاء الثاني ضربنا المفروض الاول وهو اثنان في الخطاء الثاني وهو ثمانية واربعون حصل ستة وتسعون وضربنا المفروض الثاني وهو خمسة في الخطاء الاول وهو اربعة وعشرون حصلت مائة وعشرون

<table>
<tr><th colspan="4">اجزاء الستة الاقدا اعني ٢٠٢٤ مجموعها يساوي الاكثر</th><th colspan="2">اجزاء اكثرهما اعني ٢٢٩٦ مجموعها يساوي الاقل</th></tr>
<tr><th>الواحد وتضاعيفه الى الثمانية</th><th>النوع الاول وتضاعيفه كذلك</th><th>النوع الثاني وتضاعيفه كذلك</th><th>النوع الثالث وتضاعيفه كذلك</th><th>الواحد وتضاعيفه الى الثمانية</th><th>مجموع الكل وتضاعيفه</th></tr>
<tr><td>١
٢
٤
٨</td><td>١١
٢٢
٤٤
٨٨</td><td>٢٣
٤٦
٩٢
١٨٤</td><td>٢٥٣
٥٠٦
١٠١٢
~~٢٠٢٤~~</td><td>١
٢
٤
٨</td><td>٢٨٧
٥٧٤
١١٤٨
~~٢٢٩٦~~</td></tr>
<tr><td colspan="4">مجموع هذه الاعداد ٢٢٩٦</td><td>مجموعها</td><td>٢٠٢٤</td></tr>
</table>

الباب الرابع في الاسئلة اعلم ان في استخراج المجهولات العددية من معلوماتها طرقا مختلفة وهي اما محتاجة الى فرض المجهول شيئا بها كعلم الجبر والمقابلة واما لا الاحتياج اليه بل يعلم المقترحات وهي متعلقات الحساب التي سبقت انما يحصل ببعض من تلك المقدمات وامتناع بعض القوانين من النسبة وهو شامل للمسائل الحسابية ايضا وهو انها مخصوصة بما يعرض المجهول عددا ثم عددا اخر وربما كان السؤال مغلقا من جهة العبارة لا يفهم في بدو الحال كيفية المناسبة بين مجهولاته ومعلوماته فيظن ان لا يمكن تحصيل استخراجه بالمقترحات او لا يمكن التصرف فيه بالجبر والمقابلة او لا ينتهي بعد التصرف فيه الى المعادلة او يكون مستحيلا فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويخلص عبارته ويعرف المناسبة بين معلوماته ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتى يسهل عليه استخراج المجهول منه ويكفي لهذا الامر التحليل والتركيب وينبغي ان يكون ماهرا مستحضرا لمقدمات الحساب وساير قوانينه ويكون صاحب ذهن ذكي وحدس قوي وطبع سليم وبعد ايراد هذه المباحث نشرع في ايراد امثلة استخراج

بعض

والاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها غير الواحد ضربناها في الاربعة التي هي اخر تلك الاعداد حصلت
ثمانية وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده يساويه اعني مجموع الواحد والاثنين والاربعة
والسبعة والاربعة عشر **القاعدة الخمسون** اذا اردنا ان نستخرج العددين المتحابين
وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما مساويا للآخر طلبنا عددا من تضاعيف الاثنين اذا
ضربناه تارة في واحد ونصف وتارة في ثلثة ونقص من كل واحد من الحاصلين واحدا لا
يعد كل واحد من الباقيين غير الواحد فاذا وجد نسمي الباقي في الاول الفرد الاول والثاني الفرد
الثاني ولا بد ان يكون الفرد الثاني زائدا على ضعف الفرد الاول بواحد ثم نضرب الفرد الاول في
الفرد الثاني ونسمي الحاصل بالفرد الثالث ثم نضرب العدد الموجود من تضاعيف الاثنين تارة
في الفرد الثالث وتارة في مجموع الفردين الاول والثاني فيكون الحاصل الاول احد العددين
المتحابين واذا زيد الحاصل الثاني عليه فما بلغ فهو العدد الآخر من المتحابين **مثاله** اخذنا
من تضاعيف الاثنين الاربعة وضربناها في واحد ونصف حصلت ستة نقصنا منها واحدا فبقيت خمسة
ولا يعدها غير الواحد فهو الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضا في ثلثة حصل اثنا عشر نقصنا منه واحدا
بقي احد عشر وهو الفرد الثاني او زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ ايضا الفرد الثاني فضربنا
احد الفردين في الآخر حصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة في الفرد الثالث حصل
مائتان وعشرون وهو احد المتحابين وايضا ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول والثاني حصلت
اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتان واربعة وثمانون وهو العدد الثاني من المتحابين و
قد اوردنا هذا المثال مثال اخر في جدول ليسهل فهمه ويكون دستورا لمن اراد ذلك وهو هذا

جدول

اخذنا عددا من تضاعيف الاثنين	ضربناه في واحد ونصف ونقصنا من الحاصل واحدا بقي الفرد الاول	زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ الفرد الثاني	ضربنا احد الفردين في الآخر حصل الفرد الثالث	ضربنا العدد المأخوذ في مجموع الفردين الاول والثاني	ضربنا العدد في الفرد الثالث حصل احد المتحابين	زدنا عليه الحاصل فحصل الآخر من المتحابين
٤	٥	١١	٥٥	٦٤	٢٢٠	٢٨٤
٦	١١	٢٣	٢٥٣	٢٧٢	٢٠٢٤	٢٢٩٦

واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما اجزاء العدد الاقل منهما فهي الواحد وتضاعيفه الى العدد الزوج الذي يعمل عليه وكذا
كل واحد من الفرد الاول والثاني وتضاعيف بعدة كل واحد منها بعدة تضاعيف الواحد
الى الزوج المذكور وكذا الفرد الثالث وتضاعيفه بعدة تضاعيف الواحد الى نصف الزوج
المذكور فيكون المجموع جميع اجزاء العدد الاقل من المتحابين يساوي العدد الاكثر منهما واما
اجزاء العدد الاكثر فهي الواحد وتضاعيفه الى الزوج المذكور ومجموع الافراد الثلثة و
تضاعيفه بعدة تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها يساوي الاكثر				اجزاء العدد الاكثر اعني ٢٨٤ مجموعها يساوي الاقل	
الواحد الى تضاعيفه الاربعة	الفرد الاول ونصف تضاعيفه	الفرد الثاني ونصف تضاعيفه	الفرد الثالث ونصفه	الواحد الى تضاعيفه الاربعة	مجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه
١	٥	١١	٥٥	١	٧١
٢	١٠	٢٢	١١٠	٢	١٤٢
٤	٢٠	٤٤	~~٢٢٠~~	٤	~~٢٨٤~~
٧	٣٥	٧٧	~~٣٨٥~~ ١٦٥	٧	~~٤٩٧~~ ٢١٣
مجموع هذه الاعداد ~~٢٨٤~~ ٢٨٤				مجموع هذه ٢٢٠	

ولما كان احد الخطأين ناقصا والآخر زائدا قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على مجموع
الخطأين وهو اثنان وسبعون خرجت ثلثة وهي المطلوب **المثال الثاني** جماعة دخلوا بستانا
وقد اجتنى احدهم رمانا واحدا والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا يتزايد بواحد واحد ثم اقتسموا
جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون عدد الجماعة واسهل استخراج هذه
المسئلة بالمفتوحات باستعانة القاعدة الثالثة وهو ان ننقص واحدا من ضعف الستة التي هي حصة كل
واحد منهم ليبقى احد عشر وهو عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة فبان نفرض عدد الجماعة شيئا ونزيد
عليه واحدا ليصير شيئا وواحدا ثم نضربه في نصف شيء ليحصل نصف مال ونصف شيء وهو عدد جميع
الرمان الذي اجتنوه بالنظم الطبيعي على ما سبق في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة وهي نصيب كل منهم
في شيء وهو عدد الجماعة ليحصل ستة اشياء وهو عدد جميع الرمان وهي معادل الحاصل الاول وهو نصف مال
ونصف شيء وبعد حذف نصف الشيء المشترك من المتعادلين يبقى خمسة اشياء ونصف معادلا لنصف مال
وقد انتهت المسئلة الثانية من المقترنات قسمنا الخمسة والنصف على النصف خرج احد عشر وهو عدد الجماعة
مثل ما سبق **المثال الثالث** بحر وعلى ساحله سايران تسايرا في وقت واحد وسار احدهما كل
يوم عشرة اميال والآخر في خلاف جهة الاول في اليوم الاول ميلا وفي الثاني ميلين وفي الثالث ثلثة وهكذا
يتزايد واحدا واحدا بحيث لم يبعدا عن ساحله فاذا التقيا قطع الاول سدسا من المحيط والآخر خمسة اسداسه
نريد ان نعرف مقدار المحيط ومقدار ايام السير شيئا فيكون مقدار حركة السائر الاول عشرة اشياء
ومقدار حركة السائر الثاني نصف مال ونصف شيء الذي هو مجموع الشيء بالنظم الطبيعي كما سبق في
المثال المتقدم ولانه قطع خمسة اسداس المحيط والسائر الاول سدسه ضربنا مقدار حركة السائر الاول في

خمسة حصل خمسون شيئا وهو معادل لنصف مال ونصف شيء وبعد اسقاط نصف الشيء المشترك من المتعادلين
يبقى نصف مال معادلا لتسعة واربعين شيئا ونصف شيء قسمناه على عدد الاموال وهو النصف بان
ضعفناه صار تسعة وتسعين وهو الشيء المجهول اعني ايام السير ضربناه في مقدار حركة السائر الاول
وهو عشرة اميال حصل تسعمائة وتسعون ميلا وهو سدس المحيط فيكون محيط البحر خمسة آلاف وتسعمائة
واربعين ميلا نقصنا منه ما قطع السائر الاول بقي اربعة آلاف وتسعمائة وخمسون ميلا وهو
ما قطع السائر الثاني وامتحانه كان ايام السير تسعة وتسعين زدنا عليه واحدا بلغ مائة ضربناها
في نصف تلك الايام حصلت اربعة آلاف وتسعمائة وخمسون كما سبق واما بالمفتوحات فضربنا
مقدار سير السائر الاول في يوم واحد وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة نقصنا
منه واحدا بقيت تسعة وتسعون وهو عدد ايام سيرهما **المثال الرابع** ثوب قيمته مجهولة
وهو عشرة اذرع فبيع بعضه بكون عدد ذراعاته سبع قيمة الثوب بسبعة عشر دينارا ونصف دينار
نريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات لما كان نسبة ذرعان الثوب وهي عشرة
في ثمن المبيع وهو سبعة عشر ونصف حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلثين
اخذنا سبعه فكان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان المبيع فيكون قيمة الثوب
~~خمسة وثلثين والجبر والمقابلة فرضنا ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب خمسة وثلثين~~
وبالجبر والمقابلة فرضنا ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب سبعة اشياء وحاصل ضربهما يكون سبعة
اموال وهو معادل الحاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا
ولما انتهى العمل بالثالثة من المقترنات قسمنا العدد على عدد الاموال خرجت من القسمة خمسة وعشرون

الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما ذكرناه في القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان الثوب

اخذنا جذره مكان خمسة وهي ثمن المبيع وسبعة امثالها يكون قيمة الثوب وهي خمسة وثلثون
وبوجه اخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب خرجان الثوب في ثمن المبيع منه و
هو مائة وخمسة وسبعون عددا خرج من القسمة مائة وخمسة وسبعون جزء شيء وهو معادل
لسبع شيء ولما كانت المناسبة بين جزء الشيء والشيء كالمناسبة بين العدد والمال جعلنا
جزء الشيء بالعدد والشيء بالمال فصارت مائة وخمسة وسبعون عددا معادلا لسبع مال ثم انتقل
بالثالثة من المفردات قسمنا العدد على عدد المال بان ضربناه في مخرج السبع حصل ١٢٢٥ وهو
الخارج من القسمة اخذنا جذره مكان خمسة وثلثين وهو قيمة الثوب يكون سبعه خمسة وهو
جزءان المبيع **المثال الخامس** اشترينا جنسا بعشرة وبعناه باثني عشر ربحنا ثلثة اجزاء راس
المال فكم يكون راس المال فبالمفترحات ضربنا عدد الاجزاء وهو ثلثة في سوال الربح يحصل
قسمناه على فضل ما بين السعرين وهو اثنان خرج من القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال
لان نسبة المربع الى عدد من اجزائه كنسبة الجذر الى تلك العدة بالقاعدة الرابعة والثلثين
فيكون راس المال مائتين وخمسة وعشرين **طريق اخر** بالتحليل والتركيب جال حصر كلام
هذا السؤال انا اردنا عددا جعله يكون ثلثة اجزاء من جذر ذلك العدد فاذا ضربنا الثلثة في
مخرج الخمس يحصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثلا الجذر فيكون ضلعه ايضا خمسة عشر
لان المربع هو تكرار الجذر بعينه وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال مالا احتياجا لجذره
يكون ثلثة اجزاء معادلا لخمس مال انتقل بالثانية من المفردات قسمنا عدد الاجذار وهو ثلثة
على عدد الاموال المال وهو خمس خرجت خمسة عشر وهو الشيء المجهول ومعناه صار مائتين وخمسة وعشرين

وهو راس المال مثل ما مر **المثال السادس** حلي مركب من الذهب واللؤلؤ وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته
اربعة وعشرون دينارا وقيمة مثقال من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا نريد معرفة
وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا يكون ثمنه خمسة اشياء بقي وزن اللؤلؤ ثلثة مثاقيل
الا شيئا ضربناه في قيمة مثقال منه اعني خمسة عشر حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر شيئا
وهو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين بلغ خمسة واربعين دينارا الا عشرة اشياء وهو معادل لاربعة وعشرين
دينارا قيمة الحلي وبعد جبر الاستثناء والمقابلة يكون احد وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشياء
انتهى بالاولى من المفردات قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة اثنان وعشر وهو الشيء
المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال وبالمفترحات ضربنا وزن الحلي
وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو خمسة عشر حصل خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي
مكان احدا وعشرين قسمنا على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج اثنان وعشر وهو المطلوب
نوع اخر ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الادنى وهو خمسة حصل خمسة عشر اخذنا
التفاضل بينه وبين قيمة الحلي مكان تسعة قسمناها على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج تسعة
اعشار وهي وزن اللؤلؤ **المثال السابع** حلي مركب من ثلثة جواهر كالذهب واللؤلؤ
والياقوت ووزنه ثلثة مثاقيل وقيمته ستون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير
ومن اللؤلؤ عشرون دينارا ومن الياقوت ثلثون دينارا نريد ان نعرف وزن كل واحد
منها وفي استخراجه طرق ثلثة **الطريق الاول** نضرب مقدار الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة
الحلي فما بقي نقسمه على التفاضل بين سعر الاعلى والادنى فالخارج نحفظه ثم ناخذ وزن الاخس مقدارا

يكون اقل من المحفوظ كان وليكن نصف مثقال من الذهب يكون قيمته دينارين ننقص الوزن من
وزن الحلي وقيمته من قيمته ليبقى حليا مركبا من اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالان ونصف وقيمته
ثمانية وخمسون دينارا نستخرج وزنهما كما سبق في المثال المتقدم بان نفرض وزن اللؤلؤ شيئا
يكون قيمته عشرين شيئا ويبقى وزن الياقوت مثقالان ونصف الا شيئا ضربناه في ثلثين حصل
ثمن الياقوت خمسة وسبعون دينارا الا ثلثين شيئا يكون مجموع الثمنين خمسة وسبعين دينارا
الا عشرة اشياء وهو معادل لقيمة الحلي المركب من اللؤلؤ والياقوت وهي ثمانية وخمسون دينارا وبعد
الجبر والمقابلة يكون سبعة عشر دينارا معادلا لعشرة اشياء فخرج من قسمة العدد على عدد الاشياء وزن
اللؤلؤ مثقال وسبعة اعشار فبقي وزن الياقوت اربعة اخماس مثقال وضعنا هاتيك وزن الذهب
وثمن كل منهما في جدول وهو هذا

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
وزن كل منها	نصف مثقال	مثقال وسبعة اعشار	اربعة اخماس مثقال
ثمن كل منها	ديناران	اربعة وثلثون دينارا	اربعة وعشرون دينارا

الطريق الثاني ان نجمع سعري الارخصين
وننصف المجموع ليصير
الجنس واحدا قيمة مثقال منه ذلك النصف اعني اثنا عشر دينارا فكان الحلي مركب من جنسين احدهما
مركب من جنسين قيمة مثقال منه اثنا عشر دينارا والاخر ياقوت قيمة مثقال منه ثلثون دينارا
وقيمة الحلي ستون دينارا فنستخرج وزن كل منهما كما سبق في المثال السادس بان ضربنا وزن الحلي
وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو ثلثون حصل تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي مكان
ثلثين قسمناه على التفاضل بين السعرين اعني الاثني عشر والثلثين وهي ثمانية عشر خرج
من القسمة وزن مجموع الارخصين مثقال وثلثان على التناصف بينهما بقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما في
هذا الجدول

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثقال	خمسة اسداس مثقال	مثقال وثلث
الاثمان	ثلثة دنانير وثلث دينار	ستة عشر دينارا وثلثا دينار	اربعون دينارا

الطريق الثالث ان نفرض وزن الذهب شيئا ووزن اللؤلؤ ايضا شيئا وبقي وزن الياقوت
ثلثة مثاقيل الا شيئين فيكون ثمن الذهب اربعة اشياء وثمن الياقوت تسعين دينارا الا
ستين شيئا مجموعها تسعون دينارا الا ستة وثلثين شيئا وهو معادل لستين دينارا وبعد
اسقاط المشتركة والجبر يكون ثلثون معادلا لستة وثلثين شيئا فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء
خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال وكذا وزن اللؤلؤ وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث
كما سبق وان قيد في السؤال ان وزن احد الباقيين او ربعه او على نسبة اخرى نفرض ذلك الجوهر
شيئا والاخر ثلثة اشياء او اربعة على النسبة المقيدة في السؤال ونتم العمل وان كان الحلي مركبا
من اربعة اجناس فبالطريق الاول ان نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي
فما بقي نقسمه على فضل السعر الاعلى على نصف مجموع سعري الارخصين اعني ثلث مجموع سعر الاخسين
وضعف سعر الاخس الاخر ان ناخذ وزن الاول نصف الوزن الثاني وقس عليه فالخارج هو المحفوظ
ثم ناخذ وزن كل واحد من الارخصين مقدارا اما متساويين او مختلفين بحيث يكون مجموعهما
اقل من المحفوظ وننقص منهما وزن الحلي وقيمتهما عن قيمته فما بقي من الاول يكون حليا من
معادن اثنان يكون قيمتهما معا نستخرجهما كما سبق في المثال السادس وبالطريق الثاني اما ان

يفرض لكل جنسين منها جنسا واحدا ليؤدي الى المثال السادس ويحصل جنسا منها متساويا الوزن وكذا الجنسان الآخران او يفرض لثلثة اجناس منها جنسا واحدا مركبا من الثلثة ليحصل الثلثة متساوية الوزن وعلى هذا القياس ان كانت مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث نفرض وزن كل واحد منها سوى الاعلى شيئا ونلقي جميع الاشياء على وزن الحلي ليكون الباقي وزن الجنس العالي وباقي العمل كما سبق **المثال الثامن** اجير اجرته في الشهر اعني ثلثين يوما عشرة دنانير وثوب عمل ايام ما استحق الثوب فكم يكون قيمة الثوب فرضناها شيئا فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيئا اخذنا عشرة لان ايام عمله عشر ايام فكان دينارا وعشر شيء وهو قيمة الثوب تعامل شيئا وبعد المقابلة واسقاط العشر المشترك يكون دينار معادلا لتسعة اعشار شيء فقسمنا الدينار على عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج من القسمة واحد وتسع وهو المطلوب وان عمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم يكون ثمنه فرضناه شيئا فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيئا ونسبة الى ايام الشهر كنسبة الشيء الى ايام عمله وكما مر في القاعدة السابعة عشر ضربنا الثلثين في الشيء حصل ثلثون شيئا وضربنا السبعة في عشرة دنانير وشيء حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء معادلا للحاصل الاول وهو ثلثون شيئا وبعد اسقاط سبعة الاشياء المشتركة فيما بقي سبعون دينارا معادلا لثلثة وعشرين شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين وهي الشيء المجهول اعني ثمن الثوب امتحانه زدناه على العشرة بلغت الاجرة في الشهر ثلثة عشر وجزءا من ثلثة وعشرين ضربناه في السبعة التي هي ايام العمل حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلثة وعشرين قسمناه على ايام الشهر خرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين مساويا للثمن

الثوب وبالمفتوحات اذا عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل بقية الشهر استحق عشرة دنانير قسمنا العشرة على البقية اعني ثلثة وعشرين خرج من القسمة عشرة اجزاء من ثلثة وعشرين **المثال التاسع** ثلثة اجراء اجرة احدهم في الشهر خمسة والثاني اربعة والثالث ثلثة عمل كل واحد منهم اياما مكسورا ومجموع ايامهم معا ثلثين يوما وكانت اجرتهم في ايام العمل متساوية نريد ان نعرف ايام عمل كل واحد منهم ولما كان نسبة اجرة الاول في الشهر الى اجرة الثاني فيه كنسبة الخمسة الى الاربعة ونسبة الاجرة الاولى فيه الى اجرة الثالث فيه كنسبة الخمسة الى الثلثة فيكون نسبة ايام الاول الى ايام عمل الثاني كنسبة الاربعة الى الخمسة ونسبة ايام عمل الاول الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة على التبادل عند تساوي الاجرة كما مر في القاعدة التاسعة والثلثين فرضنا ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة شيئا فلمن ياخذ في الشهر اربعة شيئا وربع شيء لان الخمسة مثل وربع للاربعة ولمن ياخذ في الشهر ثلثة شيئا وثلثي شيء جمعناها صارت ثلثة اشياء واحد عشر جزءا من اثني عشر وهو معادل لثلثين قسمنا الثلثين عليه فخرج من القسمة سبعة واحد وثلثون جزءا من سبعة واربعين جزءا وهو الشيء المجهول اعني ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة اخذنا اربعة فكان واحدا وثلثة واربعين جزءا من سبعة واربعين زدناه عليه بلغت تسعة ايام وسبعة وعشرون جزءا من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من ياخذ في الشهر اربعة ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول فكان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة واربعين زدناه على ايام عمل الاول بلغ اثني عشر يوما وستة وثلثين جزءا من سبعة واربعين وهو ايام عمل الثالث وان اخذنا ثلث ايام عمل الثاني وزدناه عليه بلغت ايضا ايام عمل الثالث وقد وضعناه في

المقادير في جدول مع امتحانها

المثال العاشر ثلثة اجراء يكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني خمسة والثالث والرابع اربعة والخامس ثلثة عمل كل واحد اياما

المثال العاشر	الاجير الاول	الثاني	الثالث
اجرتهم في شهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
من عمل كل منهم	٧ ١ ٢ / ٧ ٤ ٣	٧ ٧ ٩ / ٧ ٤ ٢	٢ ١ / ٧ ٤ ٣
	ضرباه في الخمسة	ضرباه في الاربعة	ضرباه في الثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب قسمناها على الثلثة خرج من القسمة ٣١ ١٤ ٤٧ ... عشر جزءا من سبعة واربعين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام		

مجموعها ثلثون يوما فرضنا ايام عمل الاول شيئا فيكون للثاني شيئا وخمس شيء كما مر في المثال المتقدم وللثالث شيئا ونصف شيء وللرابع شيئين مجموعها خمسة اشياء وسبعة اعشار شيء معادلا للثلثين قسمنا عليه خرجت من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة وخمسين فهو ايام عمل الاجير فيكون للباقي كما وضعنا في جدول وهو هذا

المثال الحادي عشر اردنا ان نقسم عشرة قسمين يكون مجموع مربع كل قسم منها مع نفس القسم الآخر مربعا فرضنا ذلك القسم شيئا والقسم الآخر عشرة الا شيئا وسدس

المثال الحادي عشر	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
اجرتهم في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عمل كل	٥ ٥ / ٥٧	٧ ٤ ٦ / ٥٧	٧ ٦ ٨ / ٥٧	١٠ ٥ / ٥٧ ٧
	ضرباه في الستة	في الخمسة	في الاربعة	في الثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب قسمناه على ثلثين حصل دينار وجزء من ٣١ ٣٣ ٥٧ سبعة وخمسين وهو اجرة كل واحد في تلك الايام			

هو الموفق والمعين

العدد ليكون مع المال مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال ونفس الثاني وهو شيئا وواحدا الا شيئين وواحدا يوخذ جذره وهو شيء وواحد فجمعنا المفروضين كانت ثلثة اشياء وواحدا وهو معادل لعشرة وبعد اسقاط الواحد المشترك منهما يكون ثلثة اشياء معادلة لتسعة قسمناها عليه خرج من القسمة ثلثة وهي الشيء المجهول اعني القسم الاول وبقيت القسم الآخر سبعة وهي مع مربع الثلثة يكون ستة عشر وهو مربع وان اردنا نفرض القسم الاول شيئين والآخر اثنا عشر شيئا وتسعة من العدد ليكون مع مربع الاول وهو اربعة اموال مربعا جذره شيئان وثلثة فيكون المجموع اربعة عشر شيئا وتسعة وهو معادل للعشرة وبعد اسقاط التسعة المشتركة بقي اربعة عشر شيئا معادلا للواحد قسمناه عليه خرج من القسمة نصف سبع وهو الشيء الواحد المجهول ولما فرضنا القسم الاول شيئين يكون السبع والقسم الآخر تسعة وستة اسباع وهو مع مربع الاول تسعة وثلثة واربعين جزءا من تسعة واربعين وهو مربع فيكون جذره ثلثة وسبع وهو ما فرضناه شيئين وثلثة **المثال الثاني عشر** نريد عددا اذا زدنا عليه ثلثة ونصفا او نقصنا منه ثلثة ونصفا يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا اذا زدنا على مربعه سبعة كان المبلغ مربعا فاذا وجد وزيد على مربعه ثلثة ونصفا بلغ العدد الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا فبالجبر والمقابلة فرضنا شيئا فيكون مربعه مالا زدنا عليه السبعة بلغ مالا وسبعة قابلناه بمربع وهو مال وشيئان وواحد وقد اوردنا شرط هذه المقابلة في القاعدة الثانية وبعد اسقاط المشترك بقيت ستة معادلة لشيئين قسمنا الستة على الاثنين خرجت ثلثة وهي المطلوب فاذا زدنا على مربعه ثلثة ونصفا بلغ اثنا عشر

وضعف وهو العدد المطلوب اولا اى الذى اذا زيد عليه او نقص منه ثلثه وضعف يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا ولنا بلنا بما ل واربعة اشيا الا اربعه وبعد اسقاط المشترك بقيت ثلثة معادلة لاربعة اشيا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلثة ارباع فاذا زدنا عليه ربعه وهو تسعة اجزاء من ستة عشر السبعة المذكورة بلغت سبعة وتسعة اجزاء من ستة عشر وهو مجذور جذره اثنان وثلثة ارباع وبالمقترحات تنقص مربع كان من العدد الذى نريد ان نقع بين المربعين فنقسم نصف الباقى على جذر ذلك المربع فما خرج فهو المطلوب اى جذر المربع الاقل وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع الاكثر مثلا فى هذه المسئلة نقصنا مربعا وهو الاربعة من السبعة التى نريد ان نقع ما بين المربعين ونقسم نصف الباقى على جذر ذلك المربع فما خرج الى بقيت ثلثة قسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر ذلك المربع وهو اثنان فخرجت ثلثة ارباع وهى جذر المربع الاقل وهو المطلوب ولو نزيد نصف العدد الذى نريد ان نقع بين المربعين ونزيد عليه ربع الواحد دائما فاذا زدنا على المبلغ او نقصنا منه ذلك النصف كان ما بلغ او ما بقى مربعا وما سبق اعم من هذا **المثال الثالث عشر** اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون احد قسميه مساويا لمربع الاخر فرضنا احد القسمين شيا فيكون القسم الاخر عشرين الا شيا وهو معادل المال وبعد الجبر صار عشرين معادلا لمال وشى فانتهى العمل بالمسئلة الاولى من المقترنات اخذنا مربع نصف عدد الاشيا وهو النصف فكان ربعا زدناه على العدد وهو عشرون بلغ عشرين وربع اخذنا جذره فكان اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشيا بقيت اربعة وهو المال ووضعنا اركام العمل وشرحه فى جدول ليسهل ضبطه

المثال الرابع عشر اجير اجرته فى الشهر ثلثون دينارا على ...

عدد الاشيا	نصفه	مربعه	الحاصل	مجموعهما	جذره	نقصنا منه نصف عدد الاشيا بقى المجهول
واحد 1/16	1/2	1/4	٢٥	25/4	4 1/2	اربعة

ايام مجهولة فاستحق مقدارا اذا نقص منه دينار وان بقى مربع ايام عمله هذا وخلاصة كلام السؤال انا نريد عددا اذا نقصنا من ثلثة امثاله اثنان بقى مربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام نسبة ثلثة الى الواحد فرضنا ايام عمله شيا فيكون اجرته ثلثة اشيا نقصنا منه دينارين بقيت ثلثة اشياء الا دينارين وهو معادل لمال وبعد الجبر يكون ثلثة اشيا معادلة لمال و دينارين فانتهى بالثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشيا وكان واحدا ونصفا يكون مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقى الربع اخذنا جذره فكان النصف زدناه على نصف عدد الاشياء زادة بلغ اثنان ونقصناه منه اخرى بقى واحد وكل واحد منهما الشى المجهول اعنى ايام عمله ووضعنا اركام العمل فى جدول ليسهل فهم على المتامل فيه وهو هذا امتحانه ان عمل يومين يكون اجرته ستة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقيت اربعة وهى مربع الاثنين وان عمل يوما واحدا يكون اجرته ثلثة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقى واحد وهو مربع الواحد ايضا

المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص من ضعفه واحد ثم ضرب ...

عدد الاشيا	نصفه	مربعه	الحاصل	نقصنا منه من الحاصل عدد الاشيا	جذره	زدنا على نصف عدد الاشيا	نقصنا منه
٣	1/2	2 1/4	2 1/49	5 21/2401	3 9/49	ثلثه	1 20/49
٣	1 1/2	2 1/4	٢	1/4	1/2	٢	١

الباقى فى ثلثه ونقصنا من الحاصل وضرب الباقى فى اربعة ونقص من الحاصل يكون جذر الباقى مثلى ذلك العدد وثلث مثله فرضنا ذلك العدد شيا ونقصنا من ضعفه واحدا بقى شيان الا واحدا ضربناه فى ثلثة حصلت ستة اشياء الا ثلثة نقصنا منه اثنين بقيت ستة اشيا الا خمسة ضربناه فى اربعة حصلت اربعة وعشرون شيا الا عشرين عددا نقصناه منه ثلثة بقيت اربعة وعشرون شيا الا ثلثة وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيئين وثلث شى وهو خمسة اموال واربعة اتساع مال جبرنا الاستثناء صارت اربعة وعشرون شيا معادلة لخمسة اموال واربعة اتساع مال وثلثة وعشرين عددا رددنا الاموال الى مال واحد واخذنا الجنسين الباقيين على تلك النسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال ايضا وبعد الرد اربعة اشيا وعشرون جزءا من تسعة واربعين معادلا لمال الواحد واربعة اعداد واحد عشر جزءا من تسعة واربعين فانتهى الى الثالثة من المقترنات واستخراج المجهول ما وردنا فى هذا الجدول

المثال السادس عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة نصف احد قسميها بقى مربع القسم الاخر

عدد الاشيا	نصفه	مربعه	الحاصل	نقصنا منه	جذره	زدنا على نصف الاشيا	نقصنا منه
4 20/49	2 10/49	4 260/2401	1 1/49	5 1521/2401	3 9/49	ثلثه	1 20/49

وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا يكون فضل مربعه عليه مساويا لفضل العشرة على ذلك المربع فرضنا شيا ونقصنا من العشرة بقيت عشرة الا شيا وهو ضعف احد الفصلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شى نقصنا من العشرة بقيت خمسة ونصف شى وهو معادل لمال و...

ما تهى بالثالثة من المقترنات حصلنا مربع نصف عدد الاشياء وهو الربع فكان جزءا من ستة عشر زدناه على العدد بلغت خمسة وجزءا من ستة عشر اخذنا جذره فكان اثنين وربعا زدنا عليه نصف عدد الاشيا وهو الربع بلغ اثنان ونصف وهو الشى المجهول الذى يساوى فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمى العشرة والاخر سبعة ونصف اذا اخذنا نقص سبعة ونصف وهو ثلثة وثلثة ارباع بقيت ستة وربع وهو مربع اثنين ونصف وقد وضعنا اركام العمل فى جدول وهو هذا

المثال السابع عشر جنسان عشرة من احدهما بدينار وخمسة عشر من الاخر بدينار نريد بدينار واحد منهما بالسوية

عدد الاشيا	نصفه	مربعه	الحاصل	جذره	مجموعهما	الشى المجهول
1/2	1/4	1/16	٥	1/16	1/16	2 1/4
٥	٥	٥		٥	٢	٢

فبالمقترحات طلبنا اقل عدد لعده كل واحد من السعرين فوجدناه ثلثين قسمناه على العشرة خرجت ثلثة وعلى خمسة عشر خرج اثنان جمعناهما كانت خمسة جعلناها مخرجا ونسبنا كل واحد من خارجى القسمة اليه كان الاول ثلثة اخماس والثانى خمسان وهما قسما الدينار اذا اخذنا بالاول من الجنس الاول وبالثانى من الثانى كان المأخوذان متساويين والماخوذ هو الستة **طريق اخر** جمعنا السعرين كانت خمسة وعشرين ولما كانت نسبة السعر الثانى الى المجموع كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد اخذنا بثلثة اخماس دينار من السعر الاول وبخمسى دينار من السعر الثانى حصلت ستة بما مر فى القاعدة التاسعة والثلثين وان اردنا بخمسة دنانير او بخمسين دينارا منهما على السوية نحصل اولا بدينار منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمى الدينار والماخوذ بها فى الخمسة او فى الخمسين وعليه القياس وبالله

شي	دينار الاشي
١٥	١٠

فلاجل ذلك نقول قسمنا ... الجنس الاول والغرض من الثاني ... دينار ... الاول ... العشرة ... ثلثة ... المتساوية

وبالمقابلة فرضنا احد القسمين شيا والاخر دينارا الا الاشيا ضربنا الاول في العشرة والثاني في الخمسة عشر
حصل من الاول عشرة اشيا وهو معادل الحاصل الضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر شيا
وبعد الجبر يكون خمسة وعشرون شيا معادلا لخمسة عشر دينارا قسمنا العدد على عدد الاشيا فخرج ثلثة
اخماس وهو الشي المجهول ضربناه في عشرة حصلت ستة وبقي القسم الاخر خمسان ضربناها في
خمسة عشر حصلت ايضا ستة وهو المطلوب وان اردنا ان نشتري اربعة عشر منها بدينار بحيث
يكون اربعة عشر بين مجموع حاصل الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا خمسة اشيا وبعد الجبر والاسقاط
المشترك يكون خمسة اشيا معادلا لدينار واحد قسمناه عليه خرج من القسمة خمس دينار وهو
الشي المجهول ضربناه في عشرة حصل اثنان عشر مجموعها اربعة عشر وهو المطلوب ونسبة الجبر والمقابلة
قسمنا الفضل بين السعر الاكثر والمطلوب وهو واحد على الفاضل بين السعرين وهو خمسة خرج
خمس دينار اخذنا به من السعر الاقل كان اثنان وبالباقي من السعر الاكثر كان اثني عشر مجموعهما
هو المطلوب وان اردنا ان نشتري بكلثة بانيه بضرب الثلثة في السعر الاكثر وناخذ فضل الحاصل
على الاربعين وهو خمسة نقسمها على الفضل بين السعرين وهو ايضا خمسة خرج واحد ناخذ به من السعر
الاقل حصلت عشرة وبالباقي من الاكثر حصل ثلثين مجموعها اربعين وهو المطلوب **المثال الثامن عشر**
ثلثة اجناس عشرة من الاول بدينار وخمسة عشر من الثاني بدينار وثلثين من الثالث بدينار و
اردنا بدينار واحد من تلك الاجناس بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعد كل واحد
من المعدات الثلثة وجدناه ستين قسمناه على كل واحد من المعدات خرج من الاول ستة ومن الثانية
اربعة ومن الثالثة اثنان قسمنا كل واحد من هذه على مجموعها وهو اثنا عشر خرج من القسمة الاولى

الخمس

ط
وبالمفتوحات
اثنان وبقي القسم الاخر اربعة اخماس
ضربناه في خمسة عشر حصل

خمسة ... اعد ... لطلبنا اقل عدد ... وحال ... ثلثة

النصف ومن الثانية الثلث ومن الثالثة السدس وهي اجزاء الدينار اذا اخذنا بالاول
وبالثاني من الثاني وبالثالث من الثالث يكون الماخوذات متساوية كان نصف العشرة
وثلث خمسة عشر وسدس ثلثين يكون خمسة وقد وضعنا دستور العمل في جدول
ليسهل فهمه للمتامل فيه وعليه القياس اذا
كانت الاجناس كثيرة **واما بالجبر** والمقابلة
ولما كان خلاصة كلام هذا السؤال انا اردنا
ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب القسم
الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر و
الثالث في ثلثين يكون الحواصل متساوية
فرضنا القسم الاول شيا والثاني ثلثي

ز الجذر الاول	ز الثاني	ز الثالث
عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلثون بدينار
اردنا بدينار منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعد كل واحد منها وجدناه ستين قسمناه على كل واحد خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها اثنا عشر قسمنا عليه كلا منها فخرج		
النصف	الثلث	السدس
اخذنا بكل واحد منها ذلك الجزء فحصلت		
خمسة	خمسة	خمسة

مفاخرج م

نسبت اول ودوم

شي	$\frac{٢}{٣}$ شي
١٠	١٥

نسبت اول وسيم

شي	$\frac{١}{٣}$ شي
١٠	٣٠

شي لان حاصل ضرب القسم الاول في عشرة يساوي حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر كما
في القاعدة السابعة عشر يكون نسبة القسم الاول الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى العشرة هذا بحسب مفهوم
خلاصة الكلام واما بحسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة السعر الاول الى السعر الثاني كنسبة السعر الثاني
الى السعر الاول كما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين بقي القسم الثالث دينارا الا شيا وثلثي
شي ضربنا الاول في العشرة والثاني في خمسة عشر حصلت عشرة اشيا ضربنا الثالث في الثلثين
حصل ثلثون دينارا الا خمسين شيا وهو يعادل لاحد الحاصلين الاوليين وهو عشرة اشيا
وبعد الجبر يكون ثلثون دينارا معادلا لستين شيا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة

النصف وهو القسم الاول من الدينار ويكون القسم الثاني ثلثه اعني الثلث والباقي يكون القسم الثالث
وهو السدس ومن لم يهتد في امثال هذه المسائل على معرفة كيفية النسبة بين الاقسام فعليه
بفرض القسم الاول شيا والثاني فلسا والثالث دينارا الا شيا وفلسا ماذا حصل له بضرب الاول
عشرة اشيا وبضرب الثاني خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلثون دينارا الا ثلثين شيا والا
ثلثين فلسا فتبين له ان خمسة عشر فلسا يساوي عشرة اشياء لان الغرض ذلك وحاصل الضرب يكون
ثلثين فلسا مساويا لعشرين شيا فيكون الحاصل الثالث ثلثين دينارا الا خمسين شيا والباقي
كما سبق بعينه وهذا الطريق بالمبتدئين ولا يليق بالماهرين في العلم والعمل لان من عادتهم معرفة
النسبة بين الشي والفلس في اخر العمل وعلى الماهرين معرفتها قبل الشروع في العمل وان اردنا
عشرين منها بدينار اي اردنا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب الاول في عشرة والثاني في
خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرين ففي استخراجها طريق ثلثة على قياس
ما ذكرنا في المثال السابع في الحل الا ان السعر ههنا بمثابة السعر هناك وبالعكس وكذا الثمن و
المثمن والرخيص بمثابة الغالي وبالعكس وها ودونا لسهولة فهم المبتدئين **الطريق الاول** ان ننقص
السعر المطلوب وهو عشرون عن السعر الاكثر وهو ثلثون ونقسم الباقي وهو عشرة على فضل السعر
الاكثر على الاقل وهو عشرون فما يخرج وهو النصف نحفظه ثم نفرض القسم الاول من الدينار مقدارا
اقل من المحفوظ كم كان وليكن خمسين فنشتري به من السعر الاقل حصلت اربعة ننقص الثمن
اعني الخمسين من الدينار يبقى ثلثة اخماس فننقص المثمن اعني الاربعة من السعر المطلوب وهو
عشرون لبقيت ستة عشر فيصير المسئلة الى ان لنا جنسان احدهما خمسة عشر بدينار والاخر ثلثون

بدينار

بليق م

بدينار ونريد ستة عشر بثلثة اخماس دينار فنعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم **الطريق الثاني**
ان ناخذ نصف مجموع السعرين الاولين وهو اثنا عشر ونصف ونعمل بالسعر المشترك ونفرضه سعرا
واحدا فالمسئلة الجنسين من الاول اثنى عشر ونصف بدينار ومن الثاني ثلثين بدينار
ونريد عشرين منها بدينار فنعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم فما حصل من السعر المشترك
ننصفه الثمن والمثمن ليحصل المطلوب **الطريق الثالث** ان نفرض القسم الاول من الدينار
شيا وثانيها ايضا شيا وثالثها دينارا الا شيئين ونضرب كل منها في بازائه من السعر
ونجمع الحواصل ونقابل المجموع بعشرين وقد اوردنا الحواصل بالطريق الثلثة هذه وقس
عليه وعلى ما سبق ان اردنا مائة بخمسة دنانير او كانت الاجناس اكثر من ثلثة

الدهي م

	الحواصل بالطريق الثاني والثالث				الحواصل بالطريق الاول		
ز الثالث	ز الثاني	ثمن الجنس الاول		ز الثالث	ز الثاني	ثمن الجنس الاول	
١٢ ٤ ٧	١٤ ٢ ٧	٢ ٤ ٧	مجموع منه عشرون	اربعة عشر	اثنان	اربعة	مجموع منه عشرون
٥ ٣ ٧	٥ ٢ ٧	٥ ٢ ٧	مجموع منه دينار	٥ ٧ ١٥	٠ ٢ ١٥	٥ ٦ ١٥	مجموع منه دينار

المثال التاسع عشر مائة من الطيور بط وعصافير ودجاج كل واحدة من البط باربعة
دنانير وكل خمسة من العصفور بدينار وكل واحدة من الدجاج بدينار واحد واردنا مائة
بمائة دينار ولما كان واحدة من الدجاج بواحد وسعر البط اكثر من سعره والسعر من العصفور
اكثر من سعره فاذا اتكانيا يكون الباقي عدد الدجاج فبالمفتوحات ان لم يكن السعر والمسعر

كل منها صحيحين مرددهما الى صحيحين كما في هذا السؤال كان بكل واحد من العصفور خمس دينار جعلناها خمسة بدينار ثم اخذنا الفضل بين سعر البط وهو اربعة وسعره وهو واحد وكان ثلثة ضربناها في المسعر من العصفور وهو خمسة حصلت خمسة عشر وهو عدد العصفور ثم اخذنا الفضل بين سعر العصفور وسعره فكان اربعة ضربناها في المسعر من البط وهو مع عدده فلا يتغير عن حالها وهي عدد البط جمعناه مع عدد العصفور وهو خمسة عشر بلغت تسعة عشر دينارا والباقي ناخذ من الدجاج وان اردنا ناخذ كل منها مثلي الذي ... ثلثة امثاله الاحد لا يجاوز المائة ونلحق الباقي من الدجاج فيحصل خمسة وجوه كما في هذا الجدول وان كان التفاضلان مشتركين او متداخلين ياخذ جزء وفق كل منها نعمل به ما عملنا بالفضل وان كان كل ثلثة من البط بسبعة دنانير وكل تسعة من العصفور بدينارين والدجاج واحدة بواحد ضربنا فضل سعر البط على سعره وهو اربعة تارة في المسعر من العصفور وهو تسعة حصلت ستة وثلثين وهو عدد العصفور وتارة في سعرها وهو اثنان حصلت ثمانية وهي ثمن العصفور ثم ضربنا فضل المسعر من العصفور على سعرها وهو سبعة تارة في المسعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرين وهو عدد البط وتارة في سعرها وهي سبعة حصلت تسعة واربعين وهو ثمن البط والباقي الى المائة وهو ثلثة واربعين عدد الدجاج

		البط	العصفور	الدجاج
السؤال الاول	العدد	٤	١٥	٨١
	الثمن	١٦	٣	٨١
السؤال الثاني	العدد	٨	٣٠	٦٢
	الثمن	٣٢	٦	٦٢
السؤال الثالث	العدد	١٢	٤٥	٤٣
	الثمن	٤٨	٩	٤٣
السؤال الرابع	العدد	١٦	٦٠	٢٤
	الثمن	٦٤	١٢	٢٤
السؤال الخامس	العدد	٢٠	٧٥	٥
	الثمن	٨٠	١٥	٥

٣ وهو واحد م

٢ بتسعة عشر دينارا م

[illegible]

العصفور

١	٢	٣	٤	٥
٧	٨	٩	١٠	٦
١٣	١٤	١٥	١١	١٢
١٩	٢٠	١٦	١٧	١٨
٢٥	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
٦٥	٦٥	٦٥	٦٥	٦٥

وان

	البط	العصفور	الدجاج
المسعر	ثلثة	تسعة	واحد
السعر	بسبعة دنانير	بدينارين	بدينار
التفاضل	٤	٧	٥
عدد كلها في الكل	احد وعشرين	ستة وثلثين	ثلثة واربعين
الاثمان	تسعة واربعين دينارا	ثمانية دنانير	ثلثة واربعين دينار

وان لم ينال عن ان يكون في الثمن كسر كان عددي البط والعصفور مشاركين ناخذ جزء الوفق منها كما في هذا السؤال ناخذ عدد البط سبعة وعدد العصفور اثنى عشر مجموعهما تسعة عشر بتسعة عشر دينارا وناخذ الباقي من الدجاج وكذا يكون تضاعيف السبعة واثنى عشر اذا لم تجاوز مجموعهما من المائة وان اردنا مائة من الطيور بمائتي دينار ناخذ التفاضل بين سعر كل منها وضعف مسعره ونضربه في سعر الاخر لا في ضعفه وان اردنا بالعكس فبالعكس وههنا ينبغي ان يكون كل دجاجة بدينارين هكذا واما ان اردنا ان يكون دجاج واحد بدينار واحد فنوردها بعد العمل بالجبر والمقابلة واما بالجبر والمقابلة فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد سعرها وهو تسعة مجموعهما شيء وتسعة فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور دينارين مجموعهما شيئان وثلث ودينار ان يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شيء وثلث يعادل سبعة قسمناها على واحد وثلث خرج من القسمة خمسة وربع بسطناها اثلاثا لئلا يقع في عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد وعشرين

	البط	العصفور	الدجاج
المسعر	٣	٩	١
السعر	٧	٢	٢
التفاضل	١	١٦	٥٠
عدد كل منها	٤٨	٩	٤٣
الاثمان	١١٢	٢	٨٦

٢ بين سعر وضعف المسعر

٢ ما تادينارم

وعدد العصفور ستة وثلثين وهو حاصل ضرب التسعة في مخرج الكسر كما سبق في المفتوحات وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها ويكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد بدينارين كما وعدناه وينبغي فيه ان يزيد على احد المتعادلين الذي بازاء عدد البط والعصفور فضل مجموع اثمان الطيور على عددها ليحصل المجموع معادلا للاخر مثلا اردنا مائة وخمسين طيرا بمائتين وخمسين دينارا فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور ستة وثلثين اربعة امثال سعرها لانا لو فرضنا تسعة لخرج عدد العصفور بكسر والحجة ان نسبناه يزيد على مائة خمسين فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور ثمانية دنانير مجموعهما شيئان وثلث وثمانية دنانير يعادل مجموع عدد البط والعصفور ومائة التي هو التفاضل بين الثمن والمثمن وذلك شيء ومائة وستة وثلثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شيء وثلث شيء معادلا لمائة وثمانية وعشرين قسمناه عليه خرجت من القسمة ستة وتسعون وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلثون فالباقي الى مائة وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج وضعناها مع الاثمان في جدول وهو هذا وان كانت الطيور اكثر من ثلثة نفرز اولا ما كان سعره اكثر من مسعره فما كان مسعره اكثر من سعره اي الغالي من الرخيص فنترك ما كان واحد بواحد بحاله ونحصل التفاضل بين كل سعر ومسعر وينبغي ان يكونا صحيحين والا نردهما الى صحيحين ثم نجمع تفاضلات ما كان غاليا ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيصة وتارة في كل واحد من

	البط	العصفور	الدجاج
عدد الطيور ١٥٠	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها	٢٢٤	٨	١٨

[illegible]

اسعاره

اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ~~ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل~~ اثمانه ونتمم تلك الاعداد بعدد ما كان واحدا بواحد الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ثلثمائة طير مجموعها بثلثمائة دينار عملنا كما ذكرنا واوردناه في هذا الجدول عدد القبج مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور ثلثمائة وجميع اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المطلوب

٢ مثلا اردنا ان نشتري عشرة اصناف من الطيور

٢ مع شرح العمل جمعنا عدد الطيور غير القبج وكان ما بقي واحد عشر فنقصناه من ثلثمائة بقيت تسعة وثمانون جعلنا م

	الغالية			الشفنين	الرخيصة					
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المسعرات	١	٣	٢	١	٣	٢	٣	٤	٥	٦
اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
التفاضل	٢	٢	١	٥	١	١	٢	٣	٤	٥
[illegible]	مجموع هذه التفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا اسعارها				مجموع هذه التفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة حصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اثمانها فيه					
اعدادها	١٦	٤٨	٣٢	٨٩	١٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠
اثمانها	٤٨	٨٠	٤٨	٨٩	١٠	٥	٥	٥	٥	٥
	١٧٦				٣٥					

٢ والجميع ثلثمائة م

٢ ومجموعها ثلثمائة م

المثال العشرون خمسة اعداد يكون الاول مع الثاني عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر والرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا العدد الاول شيا نقصنا من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث ووضعنا العمل في جدول ليسهل ضبطه ويكون دستورا وهو هذا

المثال الحادي عشر

السؤال	شرح العمل		الجواب
خمسة رجال قال الاول للثاني [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاول للثاني اعطني ربع ما معك ليكون	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثمن هذا الفرس	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وقال الثاني للثالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اعطني ثلث ما معك	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس شيا وما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة اي لا ينحصر المجهول في مقدار واحد بل يمكن ان يكون اي عدد كان ووضعنا تتمة العمل في جدول ليسهل ضبطه وهو هذا ولنسم الرجال بزيد وعمرو وبكر وخالد ووليد

ليكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمس ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك



واحد من الرجال وما طلب من صاحبه وحيث كان زوجا فينبغي ان يوجد التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس ولذلك بسطنا صفا اخر تحت حواصل الثاني ووضعنا فيه مجموع الحاصلين تحت اسامي الفرد وتفاضلاتهما تحت اسامي الزوج فما وقع منها في الجدول الخامس هو ثمن الفرس اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس الرابع للاربعة وفي الثالث للثلثة وفي الثاني للاثنين ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بعد صالح واعلمنا عليه علامات جداول الزوج والفرد لنميز بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره اي الذي طلب زيد من عمرو فخرج واحد وربع ووضعناه في الجدول الثاني تحت خط العلامات ونقصنا

عدد الجداول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
الكسور والمخارج	٤/٥	٣/٥	٢/٥	١/٥	١/٦	
الحاصل الاول		١٢	٢٤	٢٤	٢٤	محفوظ اول
الحاصل الثاني		٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣٧٥٠	محفوظ ثاني
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٦٠١	٣٧٧٤	ثمن الفرس
ما بلغ او بقي		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
الخوارج من القسمات		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٩٢/٢٤
			٥	٨٥	٣٠٥	١٩٧٤
باسم زيد			اذا كان اثنين	اذا كان ثلثة	اذا كان اربعة	اذا كان خمسة

منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه ثم ضربنا هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول فحصل واحد وربع وقسمناه على كسره وهو ثلثة فخرج ٥/١٢ ووضعنا في الجدول الثالث تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربنا المجموع وهو ٥/١٢ في المخرج الموضوع في هذا الجدول ايضا حصل ٧/١٢

قسمنا

قسمناه على كسره فخرج ٣/٢٤ ووضعناه في الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي في المخرج الموضوع فيه حصل ١٢/٢٤ قسمناه على كسره فلا يتغير لان المقسوم عليه واحد ووضعناه في الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا واحدا عليه لفردية ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربناه في المخرج الموضوع فيه حصل ٩٢/٢٤ قسمناه على كسره لا يتغير ووضعنا اما في الجدول الاول او خارج الجدول لاجل ايضاحنا تحت خط العلامات ثم بسطناه كسورا وكذا البواقي التي وضعت تحت خط العلامات ووضعنا جميع المبسوطات تحتها في صف اخر فما وقع خارج الجدول هو ما مع زيد اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما معه اذا كان الرجال اربعة وما وقع في الرابع للثلثة وما وقع في الثالث للاثنين وقد حسبنا ايضا ما كان خمسة رجال يطلب الاول نصف ما للثاني والثاني ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاولى فكان

المثال الثالث والعشرون	لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	للوليد
لزيد الف وثلث ما	الا عشر	ح ا عشر	ح ا عشر	ح ا عشر	ح ا عشر
لعمرو ولعمرو الف	بزيادة نصف الثاني مع	بزيادة ثلث الثالث مع	بزيادة ربع الرابع مع	بزيادة خمس الخامس مع	بزيادة سدس الاول مع
وربع ما لبكر ولبكر	ا عشر صار	ما عشر صار	ما عشر صار	ما عشر صار	عشر صار
الف الف الاسدس	٨ عشر	٨ عشر	٨ عشر	٨ عشر	٨ عشر

ما لخالد ولخالد الف وسبع ما لزيد استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

الى الكسور فيها فصار العدد ٣٧٧٤ والاشيا المعادلة له ١٩٧٤ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا لتخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما فرضناه لكنا نريد ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كسر ا[خذ]نا العدد الحاصل من البسط وهو ٣٧٧٤ ثمن الفرس وعدد الاشياء الحاصل من البسط وهو ١٩٧٤ مقدار ما مع زيد لان المتعادلين هما مقدار واحد مقدر بمقياسين احدهما شي والاخر احد فيكون نسبة العدد المعادل لعدد الاشيا الى عدد الاشيا كنسبة الشي الواحد الى الواحد كما ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس ومقدار ما مع زيد حصلنا مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو وزدنا ربعه عليه ليحصل ما مع عمرو ومن ثمن الفرس بقي ثلثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه

	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
سابين ٥	١٩٧٤	٢٣٥٠	٢٥٩٠	٣٠٨٥	٣٤٤٥

وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السياقة لانها اليق بامثال هذه المحاسبات لمن عرفها هكذا

وان كان الحاضر اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من صاحبه ما طلب سابقا الان الخالد طلب من زيد ما طلب هناك من وليد فيعدل بين الواحد والعدد المستثنى بالاشياء الذي م

لزيد	لعمرو	لبكر	للخالد	للوليد
[illegible] زيادة [illegible] اربعة اخماس ما العمرو صار [illegible]	[illegible] بزيادة [illegible] ثلثة اخماس ما البكر صار [illegible]	[illegible] بزيادة [illegible] خمسي ما الخالد صار [illegible]	[illegible] بزيادة خمس [illegible] ما الوليد صار [illegible]	[illegible] بزيادة سدس [illegible] ما الزيد صار [illegible]

وضع

هو الفتاح العليم

وضعناه هناك تحت اسم الوليد وبسطناها احصل ثمن الفرس ٤٥١ وما مع زيد ٣٥٥ فيكون للبواقي ومقدار ما ناخذ كل من صاحبه هكذا

١٢ ١٧ ٢٤	٢٥ ١ ٢٤	[illegible]	٢ ١٢ ١ ١٧ ٢٤ ٢٤

لزيد	لعمرو	لبكر	للخالد
[illegible] زيادة [illegible] اربعة اخماس العمرو [illegible]	[illegible] زيادة [illegible] ثلثة اخماس ما البكر [illegible]	[illegible] زيادة [illegible] خمسي ما الخالد [illegible]	[illegible] زيادة [illegible] خمسا لزيد [illegible]

وان كان الرجال ثلثة فحسابهم هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر
[illegible] زيادة اربعة افاك ما العمرو صار [illegible] ما [illegible]	[illegible] زيادة ثلثة افاك ما البكر صار [illegible] ما [illegible]	[illegible] زيادة خمسي [illegible] لزيد صار [illegible] ما [illegible]

واما بالمفتوحات فرسمنا جداول بعدد الرجال وكتبنا في كل جدول اسم رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذي يطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها في بعض بان ضربنا الكسر الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى ان يتم ونضع الحواصل تحت المخارج في صفها بحيث يقع كل حاصل تحت المخرج للمضروب فيه اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث وقس عليه ومكان الحاصل الاخير في هذه المسئلة ٢٤ سميناه المحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض ونضع الحواصل في صف تحت صف الحاصل الاول على ما سبق فكان الحاصل الاخير ٣٧٥ وسميناه المحفوظ الثاني ولما كان عدد الرجال فرد اجمعنا هما فصار ٣٧٧ وهو ثمن الفرس ينقص منه ما مع كل

سبنا | ١٣٠٢ ١/٥٠٤

رابعها تحرضاه	ثالثها تحرضاه	ثانيها تحرضاه	اولها تحرضناه
فرضنا ما الزيد شيا فيكون ما الخالد تسع شي وضعنا تحت اسم الخالد علمنا انه تحري لان ما الخالد زائد على التسع ما الزيد باعتبار فيكون ما الزيد باعتبار ما علمنا بالتحري ١٤٠٢ ٥٠٤ وهو مساو للشي لانه كان باعتبار الفرض الاول شيئا واحدا	[illegible] ٢٠٢ ٩ [illegible] ١٨ ١٢٠٨ ٣ فيبلغ العمرو	[illegible] ٢٠٨ ٣ [illegible] ١٨ ٨٣٣ ٣ فيبلغ البكر	[illegible] ٣٠٢ [illegible] اخذنا عن [illegible] ١٤٠٢ [illegible] فيبلغ الخالد

وقسمنا الجر يعادل عدد ١٣٠٢ شيئا فقسمنا العدد على عدد الاشيا بان بسطنا الشي وكسره صار ٥٥ ٥ ولما كان مخرج الكسر العدد عادا لمخرج كسر الشي ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشي وهو ٥٠٥ حصل ٧٥٥٥ قسمناه على مبسوط الشي وكسره وهو ٥٥٥ خرج من القسمة ١٤٥٥ وهو ما الزيد حسبنا منه الباقي هكذا

المثال الثالث والعشرون لبقرة وزن كل واحد من ارجلها كعب وزنها ووزن راسها مال والباقي مجموع ارجلها والباقي

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
١٤٠٠	١٢٠٠	٨٠٠	١٢٠٠
اخذنا سبعه	اخذنا ثلثه	اخذنا ربعه	اخذنا سدسه
٢٠٠	٤٠٠	٢٠٠	٢٠٠
زدناه على الف بلغ ما الخالد	زدناه على الف بلغ ما الزيد كما سبق	زدناه على الف بلغ ما العمرو	نقصناه عن الف بقي ما البكر

ضعف مربع رجل واحد فرضنا وزن البقر هكعبا ليكون وزن رجل واحد منها شيا ويكون وزن راسها اربعة اشيا والباقي مالين فالمجموع ثمانية اشياء ومالين يعادل كعبا ولما كانت المناسبة

بين

١٠٨

بين هذه الاجناس الثلثة كالمناسبة بين العدد والشي والمال قابلنا الاشيا بالعدد والمالين بالشيئين والكعب بالمال فيصير ثمانية اعداد وشيان معادلا لمال وهي المثالية من المقترنات زدنا مربع نصف عدد الاشيا وهو واحد على العدد بلغت تسعة اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه نصف عدد الاشيا المجانبة وهو الشي المجهول اعني وزن رجل واحد ومكعبه اربعة وستون وهو وزن البقرة واربعة امثال رجل واحد ستة عشر وهو المالين وزن الراس فبقي اثنان وثلثون وهو ضعف مربع رجل واحد المثال الرابع والعشرون مجسم كاسطوانة مجوفة مربعة القاعدة وطوله يقدر بمجموع ضلع القاعدة ومكعبه وفي طوله تجويف اسطواني قاعدته ذراع في ذراع وطوله اقصر من طول المجسم بقدر ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلثة واربعون ذراعا نريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدته شيا فيكون قاعدته مالا الا واحدا ويكون طوله كعبا وشيا ضربناه في القاعدة حصل مال كعب الا اشيا زدنا عليها قصر طول التجويف عن طول المجسم وهو شي واحد بلغ مال كعب وهو معادل لمائتين وثلثة واربعين فقد انتهى الى عويص المسائل الستة اشرنا الى استخراج امثاله في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فعلى ما ذكرنا فيه قسمنا العدد وهو مائتان وثلثة واربعون على عدد مال الكعب وهو واحد خرج المقسوم بعينه لان المقسوم عليه واحد اخذنا ضلعه الاول على انه مال كعب كان ثلثة وهو ضلع قاعدة المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون وهو طول المجسم امتحان مساحته ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلثة في نفسه حصلت تسعة ضربناها في طوله وهو ثلثون حصل مائتان وسبعون وهو مساحته مع التجويف نقصنا منه مساحة التجويف وهو ما

	الاول	الا
شي	[illegible]	
كعب	مال كعب	

ضرب واحد فی واحد فی سبعة وعشرین یکون سبعة وعشرین یبقی مائتان وثلثة واربعون کما فرض

المثال الخامس والعشرون سمکة راسها اربعة اتساع وزنها وذنبها خمسة امثال ضلع اول وزنها علی انه مال کعب والباقی ثمانیة امثال ذنبها فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن السمکة مال کعب فیکون ذنبها خمسة اشیاء وراسها اربعة اتساع مال کعب الا خمسة اشیاء یعادل اربعین شیئا لان البدن اربعون مثلا الضلع الاول لانه ثمانیة امثال الذنب وهو خمسة امثال له الضلع الاول وبعد الجبر والمقابلة یکون خمسة اتساع مال کعب معادلا لخمسة واربعین شیئا فانتهی الی المسائل التی اشرنا الیها فی الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة وقسمنا عدد الاشیاء علی عدد اموال الکعب بان ضربناه فی مخرج التسع حصل اربعمائة وخمسة قسمناها علی الکسر وهو خمسة خرج احد وثمانون ولما کان التفاوت بین مرتبتی الجنسین المتعادلین اربعة وهی عدد مرتبة مال المال فخارج القسمة یکون من مرتبة مال المال اخذنا ضلع اوله فکان ثلثة وهو الشیء المجهول اعنی ضلع اوله ووزن السمکة علی انه مال کعب فیکون وزن السمکة مائتین وثلثة واربعین ووزن ذنبها خمسة عشر ووزن راسها مائة وثمانیة وبقی وزن البدن مائة وعشرون وهو ثمانیة امثال الذنب وبالتحلیل والترکیب فرضنا الذنب سهما فیکون بدنها ثمانیة اسهم مجموعها تسعة اسهم وهی خمسة اتساع وزن السمکة بسطناها اخماسا صارت خمسة واربعین اخذنا اربعة اخماسها فکانت ستة وثلثین وهو سهام راس السمکة مجموعها احد وثمانون سهما وهو مائتان وثلثة واربعون منا فیکون سهم منها ثلثة امنان

الفصل الثانی یشتمل علی ثمانیة امثلة فی الوصایا والطریق فیها ان یطلب اقل عدد یخرج منه انصباء الورثة والوصایا فان کانت

الترکة

الترکة مثله فهو المطلوب وان کانت اکثر منه او اقل نضیفها علیه ونضرب الخارج من القسمة فی سهام الانصباء لیحصل نصیب کل واحد من الورثة والوصایا **المثال الاول** رجل خلف ثلثة بنین و اوصی لرجل بمثل نصیب احدهم ولاخر بثلث ما یبقی من ثلث الترکة بعد النصیب فبالجبر والمقابلة فرضنا الترکة شیئا ونقصنا من ثلثه نصیبا واحدا للموصی له الاول بقی ثلث شیء الا نصیبا اخذنا ثلثه للموصی له الثانی وهو تسع شیء الا ثلث نصیب نقصناهما اعنی الوصیتین معا عن الشیء بقیت ثمانیة اتساع شیء الا ثلثی نصیب وهو معادل لثلثة انصباء وثلثی نصیب تمم الاولی من المفردات فاردنا ان نقسم العدد علی عدد الاشیاء وطریق هذه القسمة کما سبق فی القسمة هو ان نجعل الصحاح کسورا ونأخذ المخرجین ونقسم المقسوم علی المقسوم علیه فصار المقسوم ثلثة وثلثین لانا جعلنا ثلثة الانصباء وثلثی نصیب اتساعا کما کان کسر الاشیاء وصار المقسوم علیه ثمانیة فان نقسم المقسوم علی المقسوم علیه یخرج منه صحاح وکسور ویحتاج الی البسط فاخذنا الثلثة والثلثین الشیء المجهول اعنی الترکة والثمانیة النصیب بقلب التسمیة لان نسبة العدد الی عدد الاشیاء کنسبة الشیء المجهول الی الواحد علی ما سبق فی القاعدة التاسعة والثلثین **امتحانه** اذا کانت الترکة ثلثة وثلثین فیکون ثلثها احد عشر اخذنا ثمانیة للموصی له الاول بقیت ثلثة واخذ الموصی له الثانی ثلثها وهو واحد فیکون مجموع الوصیتین تسعة بقیت من الترکة اربعة وعشرون وهو ایضا ثلثة بنین فیکون نصیب کل واحد منهم ثمانیة وضعناها هکذا

الترکة ثلثة وثلثون	
الوصیة لشخصین	الورثة ثلثة بنین
زید عمرو	ابن ابن ابن
ثمانیة واحد	ثمانیة ثمانیة ثمانیة

ولابی علی الحسن بن الحارث الحبوبی الخوارزمی رحمه الله طریقة فی استخراج امثال هذه المسائل یحصل منه المطلوب باسهل تامل وهو ان نفرض الترکة مستطیلا ونجعله ثلثة سطوح متساویات کسطوح

اح ح ء و ء ب وقسمناها فی العرض بخط د ح ط ء فاذا کان کل واحد من سطحی اح ح ء و ء ط نصیبا فیکون سطح ط ب ما یبقی من الثلث بعد النصیب وکان ء ب ثلث الترکة و ء ط نصیب واحد ثم نقسم سطح د ب ثلثة اقسام متساویات فی العرض کسطح د ک و ک ل و ل ب فیکون سطح ل ب ثلث ما یبقی من الثلث بعد النصیب وهو الوصیة الثانیة فبقیت من السطوح الصغار ثمانیة وهی نصیب واحد واح نصیب اخر و ح ز نصیب اخر و د ط الوصیة الاولی وکل واحد منها ثمانیة و ط ل الوصیة الثانیة وهو واحد فیکون الترکة ثلثة وثلثین وایضا لان السطوح الصغار تسعة والکبار ثلثة وکل واحد منها یساوی ثمانیة من الصغار فیکون اربعة وعشرین مجموعها ثلثة وثلثون **المثال الثانی** رجل خلف ثلثة بنین واوصی لرجل بمثل نصیب احد بنیه الا ثلث ما یبقی من الثلث بعد الوصیة فبالجبر والمقابلة فرضنا الترکة شیئا فیکون الترکة ثلثة انصباء وشیئا یکون ثلثه نصیبا وثلث شیء نقصنا عنه الوصیة وهی شیء تبقی نصیب الا ثلثی شیء اخذنا ثلثه فکانت ثلث نصیب الا تسعی شیء وهو المستثنی من نصیب الموصی له نقصناه من نصیب بقی ثلثا نصیب وتسعا شیء یعادل شیئا وبعد اسقاط تسعی شیء من المعادلین بقی ثلثا نصیب وتسعا شیء یعادل شیئا وبعد اسقاط تسعی شیء من المعادلین بقی ثلثا نصیب یعادل سبعة اتساع شیء قسمنا العدد علی عدد الاشیاء فخرجت ستة اتساع نصیب وهی الشیء المجهول فاذا کان النصیب واحدا سبعة یکون الوصیة ستة والترکة سبعة وعشرین کتبناها هکذا

الترکة سبعة وعشرون	
الوصیة	الورثة ثلثة بنین
ستة	ابن ابن ابن
	سبعة سبعة سبعة

طریق اخر ولما کانت الوصیة مثل نصیب ابن واحد الا ثلث ما یبقی من الثلث بعد الوصیة فیکون مثل نصیب الا نصف ما یبقی من الثلث بعد النصیب اذا فرضنا الترکة شیئا ونقصنا من ثلثه نصیبا بقی ثلث شیء الا نصیبا نقصنا نصفه وهو سدس شیء الا نصف نصیب عن نصیب بقی نصیب ونصف الا سدس شیء وهو الوصیة نقصناه عن الشیء بقی شیء وسدس شیء الا نصیبا ونصف نصیب وهو معادل لثلثة انصباء وبعد الجبر یکون شیء وسدس شیء معادلا لاربعة انصباء ونصف قسمنا العدد علی عدد الاشیاء خرج الشیء المجهول سبعة وعشرین وهو الترکة والنصیب ستة لان الاول بسط العدد والثانی بسط الشیء والوصیة ستة وبطریق ابی الحسن بن الحارث الحبوبی جعلنا الترکة مستطیلا کسطح اب وقسمناه ثلثة سطوح متساویات کسطح اح ح ء و ء ب وقسمنا الثلثة بخط د ح ط ء ثم قسمنا سطح د ب بخط ک ل قسمین متساویین فیصیر د ب ستة سطوح صغار متساویة واخذنا من ء ب سطح م ء بخط م ن مثل احد السطوح الستة الصغار فاذا کان کل واحد من اح و ح ء و د ء نصیبا یکون د ن مقدار الوصیة لانه ناقص عن د ء النصیب بسطح م ء الذی هو ثلث م ب اعنی ما یبقی من الثلث وهو د ب بعد الوصیة وهو د ن بل هو نصف ط ب اعنی ما یبقی من الثلث بعد د ء النصیب حتی یبقی السطوح الصغار السبعة معادلا النصیب یکون کل نصیب سبعة والوصیة ستة کما سبق

المثال الثالث رجل خلف ابنا وثلث بنات واوصی لرجل بمثل نصیب ابنه ولاخر بثلث ما یبقی من الثلث بعد نصیب الابن وللاخر بمثل نصیب بنت وثلثه فرضنا الترکة شیئا وباقی العمل اوردناه

فكون الوصية الاولى ستة	يصح الفريضة من خمسة وللوصية الثانية مثل نصيب بنت وثلثه فلاجل الثلث يصح من خمسة عشر لكل بنت ثلثة	والوصية الثالثة اخذنا ثلث التركة اعني الشيء ونقصنا منه النصيب سنة بقي شيء الا ستة اخذنا ثلثه	والوصية الرابعة مثل نصيب بنت وثلثه فيكون اربعة

فالجدول جعنا الفريضة والوصايا فكان المجموع ثلثة وعشرين عددا واتسع شيء وهو معادل للشيء واحد وبعد اسقاط تسع الشيء من المتعادلين يكون ثلثه وعشرون عددا معادلا لثمانية اتساع شيء قسمنا العدد على عدد الاشيا بل بسطنا العدد اتساعا فكان مائتين وسبعة وكانت اتساع الشيء ثمانية فبالقاعدة الثالثة والثلثين اذا جعلنا التركة مائتين وسبعة يكون واحد من السهام التي يصح منه الفريضة ثمانية ضربناها في فرض البنت منه وهو ثلثة حصل نصيب بنت اربعة وعشرون فيكون نصيب ابن ثمانية واربعين وكذا جميع الانصباء على منهاج البيان هكذا وهذا يصح اذا اجاز الورثة لان الوصية اكثر من ثلث التركة وفي الشرع المطهر ان الوصية يصح من ثلث التركة واذا جاوز عنه لم يجز الا اذا اجاز الورثة فان لم يجيزوا يقسم ثلث التركة على الوصايا بحسب سهامهم وثلثاها على الورثة

التركة مائتان وسبعة سهام			
الفريضة مائة وعشرون سهما		الوصية سبعة وثمانون سهما	
ابن	بنت	زيد	عمرو ثلث التركة نصيب ابن
بنت	بنت	بكر	الباقي ثلثه

مثال في هذه المسئلة اردنا ان يصح انصباء الورثة والوصية ويكون الوصايا ثلث التركة ضعفنا مجموع الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة وسبعين وهو لم يصح منها انصباء الورثة على كان

حبابنا

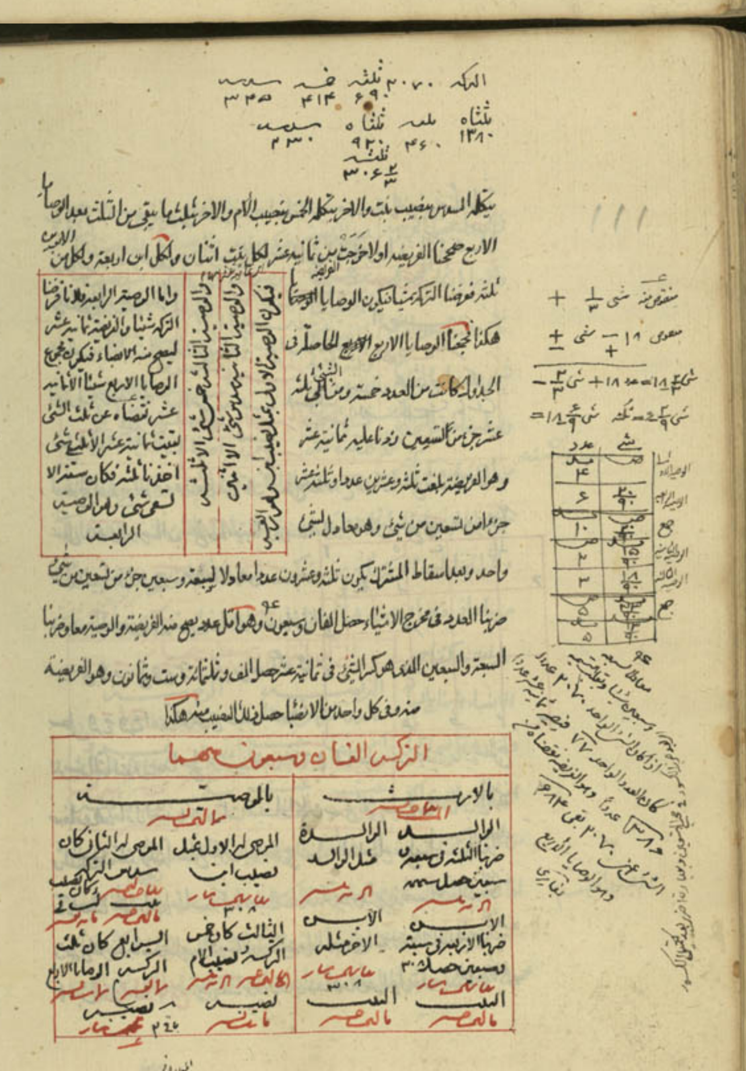
١١١

مما يا الخمسة التي يصح منها ضربناها في الخمسة حصل ثمانية وسبعون وهو الفريضة قسمنا على الورثة وكذا ضربنا حصة كل واحد من الوصيتين في الخمسة حصل الوصايا ومجموعها ثلث التركة هكذا

التركة الستمائة سهما	
الفريضة	الوصية
ابن بنت بنت	زيد عمرو بكر

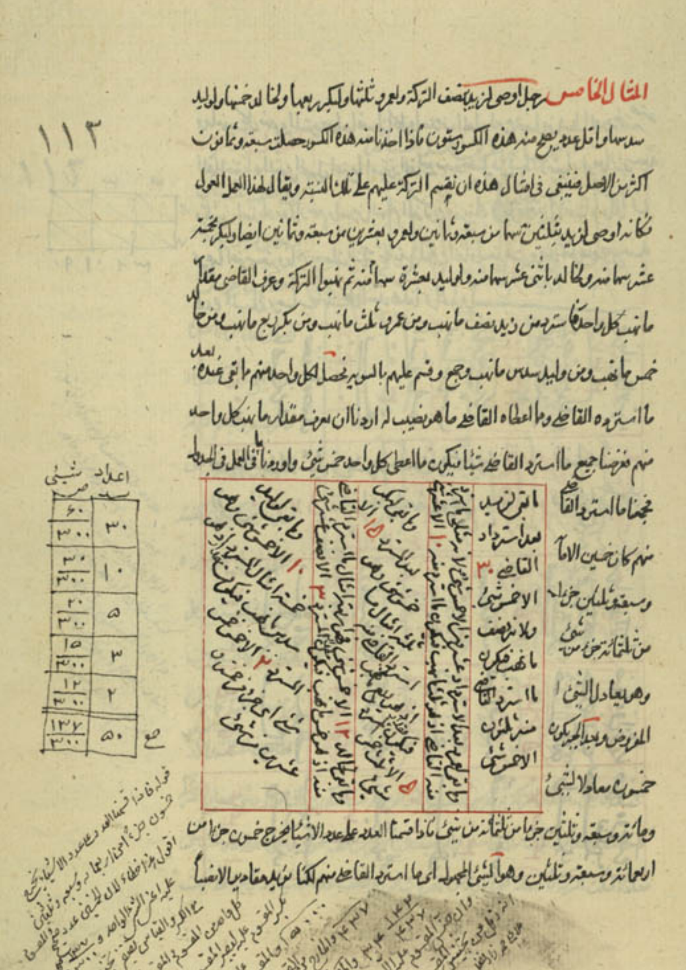
واما على قياس طريقة الخطائين الحسن بن الحارث الحبوبي فرضنا التركة سطح اب وقسمناه على ثلثه سطوح كسطح اح حرد ب ثم قسمنا ثلث السطح بخط ه ح ط وقسمنا سطح ه ت ثلثه اقسام بخطي ك ل م وفرضنا ان سطح ك ط نصيب ابن وضعناه للوصية الاولى وسطح ح ك للوصية الثانية لانه ثلث ما بقي اعني ح ت من الثلث وهو ع ت بعد نصيب ك ط ثم قسمنا ك ر قسمين بخط ه سه ماخذنا من سطح ه ر وسطح ه ع ثلث ت ه فوضعنا مجموع سطحي ه ح ه ع الذي هو مجموع نصيب بنت وثلثه للوصية الثالثة ووضعنا سطح ا ر لنصيب الابن وبقي سطح ع ثلثا نصيب بنت فبقيت ثمانية سطوح صغار وهي يعادل لنصيبي بنتين وثلث نصيبا اذا كان سطح ع ثلثي نصيب قسمنا الثمانية على الاثنين وثلث خرجت ثلثة وثلثة اسباع فيكون ثلثة سطوح صغار وثلثة اسباع سطح منها نصيب بنت واحد فاذا جعلنا سطحا واحدا منها سبعة يكون نصيب بنت واحد اربعة وعشرين ونصيب ابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة مائة وعشرين والوصية الاولى ثمانية واربعين والثانية سبعة والثالثة اثنين وثلثين كما سبق

المثال الرابع رجل خلف ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل نصيب ابن والاخر


التركة ٢٠٧٠ ثلثه خمسه سبعه
٦٩٠ ٤١٤ ٢٩٥
ثلثاه ثلثه ثلثاه سبعه
١٣٨٠ ٤٦٠ ٩٢٠ ٢٣٠
ثلثه ٣٠٦

بكمله السدس بنصيب بنت والاخر بكمله الخمس بنصيب الام والاخر بثلث ما بقي من الثلث بعد الوصايا الاربع صححنا الفريضة اولا فخرجت من ثمانية عشر لكل بنت اثنان ولكل ابن اربعة ولكل من الابوين ثلثة فرضنا التركة شيئا فيكون الوصايا الوصايا هكذا فجمعنا الوصايا الاربع الحاصلة في الجدول كانت من العدد خمسة ومن الشيء ثلثة عشر جزءا من التسعين زدنا عليه ثمانية عشر وهو الفريضة بلغت ثلثة وعشرين عددا وثلثة عشر جزءا من التسعين من شيء وهو معادل الشيء واحد وبعد اسقاط المشترك يكون ثلثة وعشرون عددا معادلا لسبعة وسبعين جزءا من تسعين من شيء ضربنا العدد في مخرج الاشياء حصل الفان وسبعون وهو اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية معا وضربنا السبعة والسبعين الذي هو كسر الشيء في ثمانية عشر حصل الف وثلثمائة وستة وثمانون وهو الفريضة منه وفي كل واحد من الانصباء حصل ذلك النصيب منه هكذا

التركة الفان وسبعون سهما			
بالوصية		بالارث	
الموصى له الثاني كان سدس التركة	الموصى له الاول بمثل نصيب اب	الوالدة مثل الوالد	الوالد ضربنا الثلثة في سبعة وسبعين حصل
الرابع كان ثلث الوصايا الاربع	الثالث كان خمس التركة نصيب الام	الابن الاخر مثله	الابن ضربنا الاربعة في سبعة وسبعين حصل ٣٠٨
نصيب	نصيب	البنت	البنت


١١٣

المثال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو بثلثها ولبكر بربعها ولخالد بخمسها ولوليد بسدسها واقل عدد يصح منه هذه الكسور ستون فاذا اخذنا منه هذه الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في امثال هذه ان نقسم التركة عليهم على تلك النسبة ويقال لهذا العمل العول فكانه اوصى لزيد بثلثين سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة وثمانين ايضا ولبكر بخمسة عشر سهما منه ولخالد باثني عشر سهما منه ولوليد بعشرة سهام منه ثم نهبوا التركة وعرف القاضي بعد ما نهب كل واحد فاسترد من زيد نصف ما نهب ومن عمرو ثلث ما نهب ومن بكر ربع ما نهب ومن خالد خمس ما نهب ومن وليد سدس ما نهب وجمع وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد منهم ما بقي عنده بعد ما استرده القاضي وما اعطاه القاضي ما هو نصيب له اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل واحد منهم فرضنا جميع ما استرد القاضي شيئا فيكون ما اعطى كل واحد خمس شيء واوردنا في العمل في الجدول فجمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الاعداد وسبعة وثلثين جزءا من المائة جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفروض وبعد الجبر يكون خمسون معادلا لشيء ومائة وسبعة وثلثين جزءا من المائة من شيء فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا يخرج خمسون جزءا من اربعمائة وسبعة وثلثين وهو الشيء المجهول اي ما استرد القاضي منهم لكنا نريد معادير الانصباء

اعداد	شيء
٣٠	٦٠ / ٣٠٠
١٠	٣٠ / ٣٠٠
٥	٢٠ / ٣٠٠
٣	١٥ / ٣٠٠
٢	١٢ / ٣٠٠
٥٠	١٣٧ / ٣٠٠



ومانصيب كل منهم والمسترجع حقا فبسطنا كل واحد من المعاد لين فحصل من بسط العدد خمسة عشر
الفا اخذناه الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعمائة وسبعة
وثلثون اخذناه مقدار سهم واحد من السهام المذكورة فضربناه في كل واحد من الانصباء وكذا في
مجموعها اعني سبعة وثمانين حصلت التركة ثمانية وثلثين الفا وتسعة عشر وهذا اقل عدد يصح منه
هذه المسئلة وحساب نصيب كل واحد هكذا في الجدول

ضربنا بسط الاشياء في عشرين حصل نصيب عمرو ١٧٤٠ نقصنا منه ٣٠٠
بقي ٥٧٤ زدنا عليه ضعفه وهو ٢٨٧٠ ... ٨٦١٠

المثال السادس

رجل خلف ثلثة بنين وأوصى لرجل بمثل نصيب احدهم وكان يحتاج اليه اشكال هذا ان ناخذ عددا يصح منه الانصباء والوصية ويقسم التركة عليه لان نسبة كل الى مجذوره كالنسبة كنسبة جذر آخر الى مجذوره ولا يكون النسبة بين كل عددين كالنسبة بين مربعيهما مطلقا كما عرف في الجزء الطبيعي القاعدة الثالثة والا

امتحانه بطريق اهل السياقة
[illegible]

فينبغي ان يعرف مقدار التركة ثم نفرض النصيب الا والوصية شيئا فيكون ثلثة اموال ... معادلا للتركة
كم كانت وبعد الرد يكون مال واحد والوصية شيئا فيكون ... معادلا ثلث شيء
معادلا الثلث التركة فالمسئلة هي الاولى من المقربات فربع نصف عدد الاشياء ومن بلغ على ثلث

مالواحد وخمسة وعشرون عدد يعدل مالا وستة اشياء وتسعة اعداد
فخمسة وعشرون عددا يعدل ستة اشياء وتسعة اعداد
فستة عشر عددا يعدل ستة اشياء

بالقاعدة الثامنة والاربعين وبرهانها في الشكل الرابع والثلثين من المقالة الثالثة من الاصول
مربع ما بين المطلع والمغيب كان خمسة وعشرين وهو مساو لسطح ح ه في تمامه الى القطر فقسمنا على ح ه وهو
ثلثة خرجت من القسمة ثمانية وثلث زدناه على ح ه اي الثلاثة بلغ احد عشر وثلث وهو مقدار قطر دائرة
يكون ح ب قوس منها فنصف القطر خمسة وثلثان وهو مقدار ح ج طول الرمح وبالجبر والمقابلة فرضنا
ه ج شيئا وهو ما كان من الرمح في الماء حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع ه ب خمسة وعشرين مجموعهما
مال وخمسة وعشرون وهو مساو لمربع ب ج بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها في الشكل السابع و
الاربعين من المقالة الاولى من الاصول وهو يسمى بالشكل العروس ويكون ب ج اي ج ط طول الرمح شيئا
وثلثة فيكون مربعه مالا وستة اشياء وتسعة وهو معادل لمجموع المربعين الاولين وبعد اسقاط المشترك يكون
ستة اشياء معادلة لستة عشر قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج اثنان وثلثين وهو الشيء المجهول اعني
ه ج زدنا عليه ثلثة وهو ح ه بلغت خمسة وثلثان وهو طول الرمح المثال الثالث رمح بعضه
في الماء وبعضه خارج منه وهو ثلثة اذرع وهو مائل اي ليس بقائم فمال الريح حتى غاص في الماء
مكان البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه اربعة اذرع والبعد بين رأسه في الاول وبين مغيبه
ثلثة واردنا ان نعرف طول الرمح ولكن ا سطح الماء و ح ه الرمح ه د والخارج منه ه ب
ما بين مطلعه ومغيبه و د ب البعد بين رأسه في الوضع الاول وبين
مغيبه ناخرجنا من ه عمود ه ر على د ب ومن ح عمود ح ح عليه
ايضا فيقع موقع العمود على منتصف خط د ب بالشكل
الثالث من المقالة الثالثة من الاصول لمباحث الشكل

الثالث عشر من الثانية من الاصول نقصنا مربع ه ب وهو ستة عشر من مجموع مربعي ه د د ب وهو ثمانية
عشر بقي اثنان قسمناهما على ضعف د ب وهو ستة خرج من القسمة ثلثة ذراع وهو خط د ر ولان نسبة
د ر الى د ه كنسبة د ح الى د ح لتشابه مثلثي د ه ر و د ح ح وكان د ر ثلث ذراع فيكون نسبة د ر الى د ه كنسبة
د ح الى د ح لتشابه مثلثي ... وكان ... فيكون نسبة د ح الى د ح كذلك وكان د ح
نصف د ب ذراعا ونصفا فيكون د ح ثلثة عشر ذراعا ونصفا وهو طول الرمح المثال الثالث
اذا كانت زاوية ميل الرمح عن سطح الماء نصف قائمة والخارج منه ثلثة اذرع وما بين مطلعه ومغيبه
اربعة اذرع فنعيد الشكل المتقدم ونخرج من نقطة ه عمود ه ح على ا ب ولما كانت زاوية د ه ب
نصف قائمة يكون جيب زاوية د ه ح ... وهو مقدار ه ح على ان د ه ستون اما على انه ثلثة
اذرع فيكون ه ح ب ... وهو ... ثالثة
منه و ه ح مثله ويبقى ح ب ...
... مربع ... مجموعهما ...
وانعرجذر ب ... ثانية وهو خط د ب
فيكون جيب زاوية د ... متوسطا ... ولما كانت ... ان
المثلثة غير مستقيمة فيكون زاوية ... وهو خط د ر على ان د ه ستون
اما على انه ثلثة اذرع فيكون خط د ر ... اعني نصف د ب وهو ب ... اكمه
د ل ونسبته الى ... وهو طول الرمح اعني ثلثة وعشرين جزءا
وكذا ثانية ... المثال الرابع ... على سطح الافق ...

التركة وناخذ جذره ان كان منطقا والا فبتقريب لا يعتد به ينقص منه نصف عدد الاشيا فما بقي

فهو الوصية ومربعه نصيب واحد ما ان اتفق ان يكون التركة مثلا الفا ومائتين وعشرين فيكون

الوصية عشرين وكل نصيب الف ومائتين وهي مربع الوصية واما ان كانت غيره ملاحظة لان القسمة تحله

النسبة تمام **المثال السابع** رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم وللاخر بجذر ما

يبقى من الثلث بعد النصيب وينبغي ان يكون التركة معلومة لما مر في المثال المتقدم وليكن الف دينار

فرضنا الوصية الثانية شيئا فيكون ما يبقى من الثلث بعد النصيب مالا ناقصا عن ثلث التركة وهو ثلثمائة

وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار وبقي ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار الا مالا وهو نصيب واحد فيكون

مجموع الوصيتين والانصبا الثلثة الفا وثلثمائة وثلثة وثلثين دينارا وثلث دينار وشيئا الا اربعة

اموال وهو معادل لالف دينار وبعد الجبر والمقابلة يكون ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار

وشيئا معادلا لاربعة اموال وبعد الرد يكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث دينار وربع شيء معادلا

لمال واحد انتهى بالثالثة من المقترنات اخذنا مربع نصف عدد الاشيا فكان جزءا من اربعة وستين

زدناه على العدد بلغت ثلثة وثمانون وسبعة وستون جزءا من مائة واثنين وتسعين حولنا الكسر

الى الاعشار وثوانيها وثوالثها ورابعها صار ثلثة وثمانون و٨٤٩٣ رابع الاعشار اخذنا جذره

بتقريب لا يعتد به فكان تسعة و١٢٩٥ رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد الاشيا وهو الثمن

اى ١٢٥ ثالث الاعشار بلغت تسعة و٢٥٤٢٥ رابع الاعشار وهو مقدار الوصية نقصناه

عن الف بقي تسعمائة وتسعون و٧٤٥٥ رابع الاعشار قسمناه على اربعة خرج مائتان و

سبعة واربعون و٦٨٦٤ رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد منها نقصناه عن ثلث التركة

بقية

٧١٤

بقية خمسة وثمانون و٩٤٩٤ رابع الاعشار اخذنا جذره فكان تسعة و٢٥٤٢٥ رابع الاعشار

مثل الوصية الثانية فان اتفق ان يكون التركة ٧٩٢ يكون ثلثها ٢٦٤ و٢ رابع الاعشار

فيكون نصيب واحد ٢٦٤ الا مالا فمجموع الانصبا والوصيتان ١٠٥٦ وشيئا الا اربعة اموال يعادل

٧٩٢ وبعد الجبر والمقابلة والرد يكون ٦٦ عددا وربع شيء معادلا لمال واحد اخذنا مربع

نصف عدد الاشيا فكان جزءا من اربعة وستين زدناه على العدد بلغ ٦٦ وجزءا من اربعة و

ستين وهو منطق بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانية وثمن زدنا عليه نصف عدد الاشيا

بلغت ثمانية وربع وهو مقدار الوصية الثانية نقصناه عن التركة وهي ٧٩٢ بقي ٧٨٢

وثلثة ارباع اخذنا ربعه فكان ١٩٥ و١٥ اجزاء من ١٦ وهو نصيب واحد فاذا

نقصناه من ثلث التركة بقي مربع ثمانية وربع بعينه **الفصل الثالث**

يشتمل على ثمانية امثلة مجهولاتها مستخرجة بالقوانين الهندسية تنشيطا للمتعلمين وترغيبا لهم

بتحصيل الرياضات **المثال الاول** رمح قائم في الماء والخارج منه ثلثة اذرع اما له

الريح حتى غاص في الماء وصار راسه مع سطح الماء من غير ان زال اصله من موضعه وكان البعد

بين مطلعه الاول وبين مغيبه في الماء خمسة اذرع واردنا معرفة طول الرمح فرضنا سطح الماء

اب والرمح حين قيامه حد وحين بلغ رأسه سطح الماء حب فيكون ما بين مطلعه ومغيبه

هب والخارج منه عن سطح الماء حين قيامه حه

فكانه رسم بحركته قوس حب مالم يزل اصله وهو دس

موضعه فيكون الرمح نصف القطر وهب نصف وتر

مربع آه ٣٦٠٠ ومال واحد الا ١٢٠ اشيا — مربع اح ٦٢٥ — مجموعهما ٤٢٢٥ ومال واحد الا ١٢٠ اشيا — مربع ه ب مال — مربع ب د ٤٠٠ — مجموعهما ٤٠٠ ومال واحد

ف ٤٢٢٥ عدد ومال واحد الا ١٢٠ شيا يعادل ———— ٤٠٠ ومال واحد الا ١٢٠ شيا
ف ٣٨٢٥ عددا يعادل ———— يعادل ١٢٠ اشيا

والاخرى خمسة وعشرون ذراعا والبعد بينهما مئتان ذراعا بينهما نهر او بركة وعلى راس كل نخلة طائر
في الماء سمكة فطارا اليها في ان واحد وطيرانا واحدا متساويا على خطين مستقيمين ووصلا اليها معا
وهي على خط مستقيم واصل بين اصلي النخلتين نريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين
ملتقاهما او موضع السمكة واصل كل واحد من النخلتين ولنكن اب البعد بين اصلي النخلتين و اح
النخلة العظمى و ب د الصغرى ونقطة ه موضع التلاقي اي موضع السمكة وكل واحد من ح ه د ه مقدار
ما طار كل واحد من الطائرين وهما متساويان فرضنا البعد بين نقطة التلاقي واصل النخلة الصغرى
شيئا يكون مربعه مالا ومربع ب د النخلة الصغرى اربعمائة
مجموع المربعين مال واربعمائة خطا ه د ولما كان بعد نقطة
التلاقي عن اصل النخلة الصغرى اعني ه ب شيئا يكون
اه بعدها عن اصل النخلة الكبرى مئتين ذراعا الا شيئا مربعه ثلثة الاف وستمائة ذراع ومال الا مائة
وعشرين شيئا وهو معادل لما حفظناه وبعد اسقاط المشترك يكون مائة وعشرين شيئا معادلا
لثلثة الاف وثمانمائة وخمسة وعشرين ذراعا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج الشيء المجهول احدى وثلثين
ذراعا وسبعة اثمان ذراع وهو ه ب بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى فيكون اه بعدها
عن الكبرى تمام ذلك الى ستين وهو ثمانية وعشرون ذراعا وثمن ذراع مربع الاول ١٠١٦ $\frac{1}{64}$
ومربع الثاني ٧٩١ $\frac{1}{64}$ مجموع المربع الاول ومربع طول النخلة الصغرى ١٤١٦ $\frac{1}{64}$ هو مساويا لمجموع
المربع الثاني ومربع طول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما جذره سبعة وثلثون ذراعا وثلثة وعشرون
جزءا من مائة تقريبا. **المثال الخامس** مثلث قاعدته ثمانية عشر واحد الضلعين الباقيين نصف

	٦٠	الا شي
٦٠	٣٦٠٠	٦٠ شي
الا شي	٦٠ شي	مال واحد

٣٦٠٠ و مال واحد الا ١٢٠ شي

	٣١	$\frac{7}{8}$
٣١	٩٦١	٢٧ $\frac{1}{8}$
$\frac{7}{8}$	٢٧ $\frac{1}{8}$	$\frac{49}{64}$

١٠١٦ $\frac{1}{64}$

	٢٨	$\frac{1}{8}$
٢٨	٧٨٤	٣ $\frac{4}{8}$
$\frac{1}{8}$	٣ $\frac{4}{8}$	$\frac{1}{64}$

٧٩١ $\frac{1}{64}$

الاف

العمود الخارج من الزاوية التي يوترها القاعدة الواقعة عليها اثنان واردنا ان نعرف
مقدار كل واحد من ضلعيها الباقيين ولنكن المثلث اب ح وقاعدته ب ح معلوم وكذا اد وضلع اح
نصف ضلع اب واردنا ان نعلمهما نخرج ح ط على ب ح ونجعل ح ه مثل ب ح ونخرج اح ونجعل ح ز مثل
اح ونصل ه ز ونخرج ونجعل ز ح مثل ح ز ونصل ب ح ونصف ده على ط ونصل اط فلان
ح د مثل اح وح ه مثل ب ح وزاويتي ح المتقابلتين متساويتان فبالسادس من ساوسة الاول
وبالرابع منها يكون مثلث د ح ه مساويا ومشابها لمثلث اب ح فزاوية اب ح مساويا لزاوية ح د ه فات
موازٍ لـ د ح بالسابعة والعشرين من اول الاصول
ولان كل واحد من ح د ط مثل اح فيكون ح ط
مساويا لـ اب وهو موازٍ له فيكون اط ب ح متوازيا
متساويان بالثلثة والثلثين من اول الاصول و
لان اد مثل اب و ط مثل اح وزاويتا ساح ا د ط متساويتان ليكون اب ط ه فيكون مثلث
اط مثل مثلث اب ح فيكون اط مساويا لـ ب ح القاعدة ومثلثا ه ط د ح ب متشابهان لتساوي
خطي ط د ب ح ويكون ه ط ثلث ه ح فيكون ه د ثلث ب ح ويكون ثلثي ه ح مثل ب ح وبقي ح د ثلث
ه ح مثل ب ح ولان مثلثي ا د ط ه د ح متساويين متشابهين و ا ه مثل ه ط وزاوية ا ح ه مثل زاوية ط د ه
يكون اد مثل ه د وهو ثلث القاعدة فنقصنا مربع اد العمود وهو اربعة عشر من مربع اه ثلثي القاعدة
وهو ١٤٤ الباقي مربع ح د ١٢٠ اخذنا جذره فكان احد عشر و ٣٢٨ ثالث الاعشار وهو خط د ح
نقصنا منه ح ب ثلث القاعدة وهو ستة بقي خمسة و ٣٢٨ ثالث الاعشار وهو خط د ح مربعه

116

١٦ عدد واربعة اموال	يعادل	٣٢٨ عددا	ومالا	الا ٤ ٣٨ شيئا
١٦ ٣ اموال	يعادل	٣٢٨		الا ٣٦ شيئا
٣ اموال	يعادل	٣١٢		الا ٣٦ شيئا
٣٦ شيئا و ٣ اموال	يعادل	٣١٢		
١٢ شي ١ مال	يعادل	١٠٤		

اربعة وثلثون و ٣٢٢ آسادس الاعشار واخذنا جذره فكان ستة و ٦٢ رابع
الاعشار وهو مقدار ضلع اح وضعفه يكون مقدار اب وهو المطلوب وبالجبر والمقابلة فرضنا اح شيئا
فيكون مربع اح مالا واربعة ومربع اب اربعة اموال اي اربعة اموال وستة عشر وبقي ستة عشر
الاشيا مربعه ٣٢٨ ومال الا ٣٦ شيئا جبرناه مع مربع اد بلغ ٣٢٨ ومال الا ٣٦ شيئا وهو معادل
لاربعة اموال وستة عشر وبعد الجبر والمقابلة يكون ٣١٢ معادلا لثلثة اموال و ٣٦ شيئا وبعد الرد يكون
١٠٤ معادلا لمال واحد واثني عشر شيئا وبعدنا نصف عدد الاشيا صار ٣٦ زدناه على العدد بلغ ١٤٠
اخذنا جذره فكان كما سبق احد عشر و ٨٣٢ ثالث الاعشار ونقصنا منه نصف عدد الاشياء
بقيت خمسة و ٨٣٢ ثالث الاعشار وهو الشيء المجهول اعني د ح والباقي كما سبق **المثال السادس**
مثلث قاعدته ستة عشر واحد الضلعين الباقيين ثلثة امثال الاخر والعمود الخارج من الزاوية
التي يوترها القاعدة الواقع عليها ثلثة واردنا معرفة الضلعين الباقيين ولنكن المثلث اب ح
واح القاعدة معلومة وكذا عمود ب ه ونريد معرفة ضلعي اب ب ح ولنكن النسبة بينهما معلومة وهي
ان اب ثلثة امثال ب ح ولاستعلام كميتهما نخرج اح الى د حتى يصير اد ثلثة امثال اح وكذا نخرج
ب ح الى ز حتى يصير ب ز ثلثة امثال ب ح ونصل د ز ونخرج اه الى د ولنكن ه د مساويا
له ح ونصل ا ز ونأخذ د ح بقدر د ب ح ونصل ب ط ح ولان زاويتي ب ح ا ح ز متساويان وضلع

٢ ومربع اد العمود اربعة مجموع المربعين ثمانية وثلثون و ٣٢٢ ا سادس الاعشار م

ح ز ضعف اح و ده ح ضعف ب ح يكون مثلثا ا ب ح و ه ح ز متشابهين ولان زاويتي ب ا ح و ه ز ح
متساويتان يكون خطا اب و د ز متوازيين ولان ده ضعف ب ح و ه ح مثل ب ح فرج مثل
اب ويكون اد و ب ح متوازيين ومثلثا ا ود ط ح متشابهين ولان ح د ضعف اح فـ د
ضعف اب بل ستة امثال ب ح و د ز ثمانية امثال ب ح و ده ثمانية امثال ب ح و د ح خمسة امثاله
ب ح ود ح خمسة اثمان ا د فيكون د ط خمسة اثمان اد ولان مثلث ب ط ح ط مشابه
لمثلث د ح ط و ب ح خمس د ح فيكون ب ط خمس د ط فهو خمس اد ولما كان اد ثلثة امثال اح
القاعدة فيكون ب ط ثلثه ولان ب ح ط فضل ح د ضعف القاعدة بل ثلثي اد على د ط خمسة اثمان
اد فيكون ثلث الخمس لا دبل ثمن اح القاعدة وهو ثلث ب ط فيكون اثنين فاذا نقصنا مربع
ب ه وهو تسعة عن مربع ب ط وهو ٣٦ بقي مربع ط ه ٢٧ اخذنا جذره فكان خمسة
و ١٩٦١ رابع الاعشار وبعد ما صارت عشرة و ٥٠٦ ا خامس الاعشار زدنا عليه مربع اه
بلغت تسعة عشر و ٥٠٦ ا خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و ٣٨٤٨ رابع الاعشار
وهو ضلع ب ح فيكون ضلع اب ثلثة عشر و ٥٤٣ رابع الاعشار وهو المطلوب
المثال السابع نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة ونصل بينها وبين زوايا المثلث خطوطا
ليصير ثلثة مثلثات بحيث يكون احدها نصف الثاني والثاني ثلث الثالث ونريد ان نعرف مقادير
تلك الخطوط ومقادير الاعمدة الخارجة من تلك النقطة على الاضلاع والمعلوم اضلاع المثلث فيجب
ولنكن المثلث اب ح فنقسم ح ه ثلثة اقسام بحيث يكون احد الاقسام نصف الثاني والثاني
ثلث الثالث كاقسام ح د و ده و ه ب فعند ذلك نصف ح د وثلث ده فيكون ه ب ستة امثال ح د وجميع

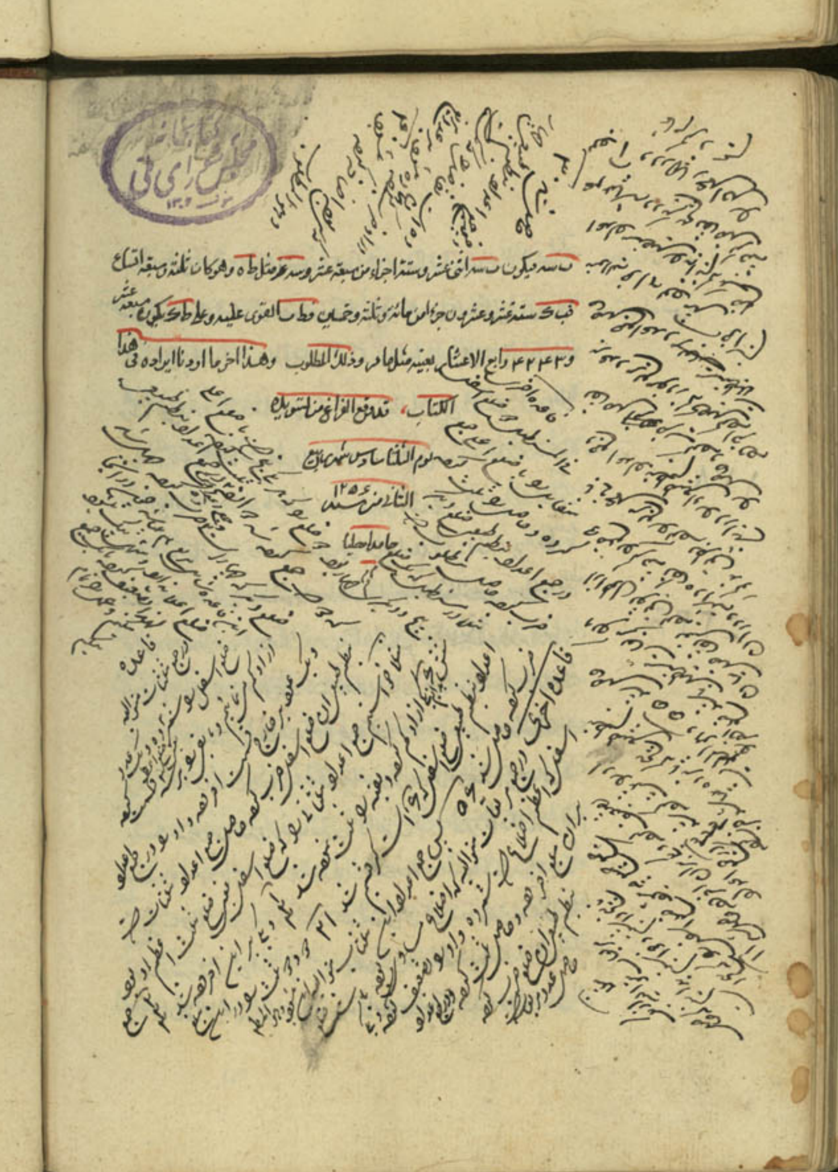
117

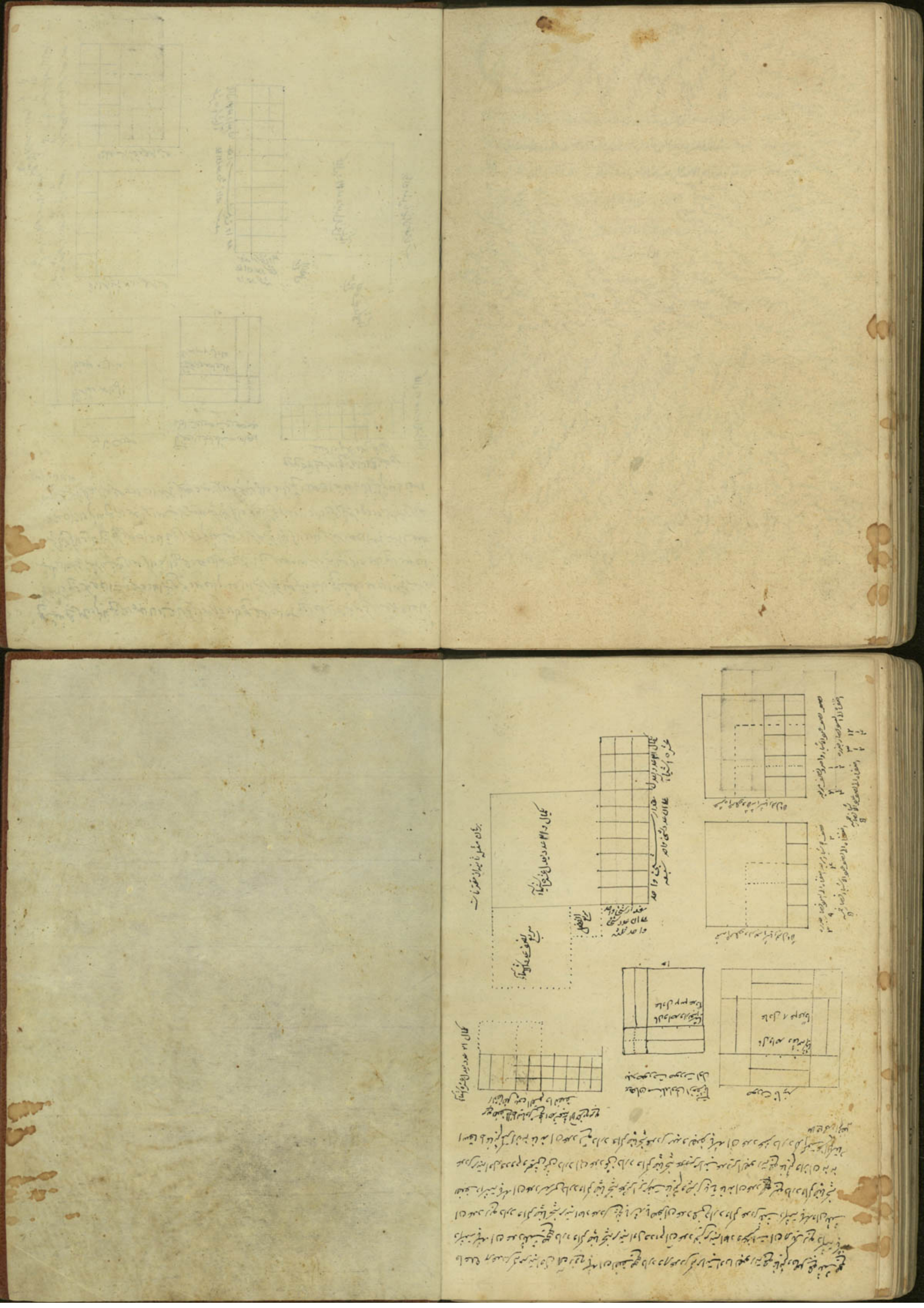
حب سبعة امثال حد م نصل اد فيكون مثلث احد نصف مثلث اده وهو ثلث مثلث اه ب كما عرف
القاعدة السابعة والاربعين برهانها بالشكل الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة د خط د ر
موازيا لضلع اح ومن نقطة ه ح ه
موازيا لا ب فتقاطعا على نقطة ط فهي النقطة
المطلوبة فاذا وصلنا ط ا
ط ا ط ح ط ب يكون مثلث ا ط
ح مساويا لمثلث ا ح د
لوقوعهما بين خطين
متوازيين على
قاعدة واحدة وهو
اح بالسابعة
والعشرين
من اولى الاصول ومثلث ا ط ب مساويا لمثلث ا ه ب بمثل ما مر وبقي مثلث ط ح ب مساويا
لمثلث ا ح ه لوقوعهما بين خطين متوازيين فيكون مثلث ا ط ح نصف مثلث ط ح ب وهو ثلث
مثلث ا ط ب وذلك ما اردناه والآن نريد مقادير الاعمدة الخارجة من نقطة ط على الاضلاع
وهي اعمدة ط ع ط ح ط ل ولتكن اح عشرة وا ب سبعة عشر وب ح احد وعشرين فتكون مساحة
المثلث اربعة وثمانون اخذنا ثلثها فيكون تسعة وثلثا وهي مساحة مثلث ا ط ح قسمناها على
نصف اح خرج من القسمة عمود ط ع واحد وثلثة عشر جزءا من خمسة عشر ثم قسمنا ضعف الثلث المذكور
على نصف ضلع ب ح خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو مقدار عمود ط ل ثم قسمنا ثلثي المساحة
اعني ستة وخمسين على نصف ضلع ا ب خرج من القسمة ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو عمود ط ك

طريق اخر اخرجنا من نقطة ا عمود ا ق على ح ب فبالشكل الثالث عشر من ثانية الاصول نقصنا
مربع اح عن مجموع مربعي اب ب ح سابقي ٢٥٢ قسمنا نصفه على ب ح خرج مقدار ح ه ستة فقصنا

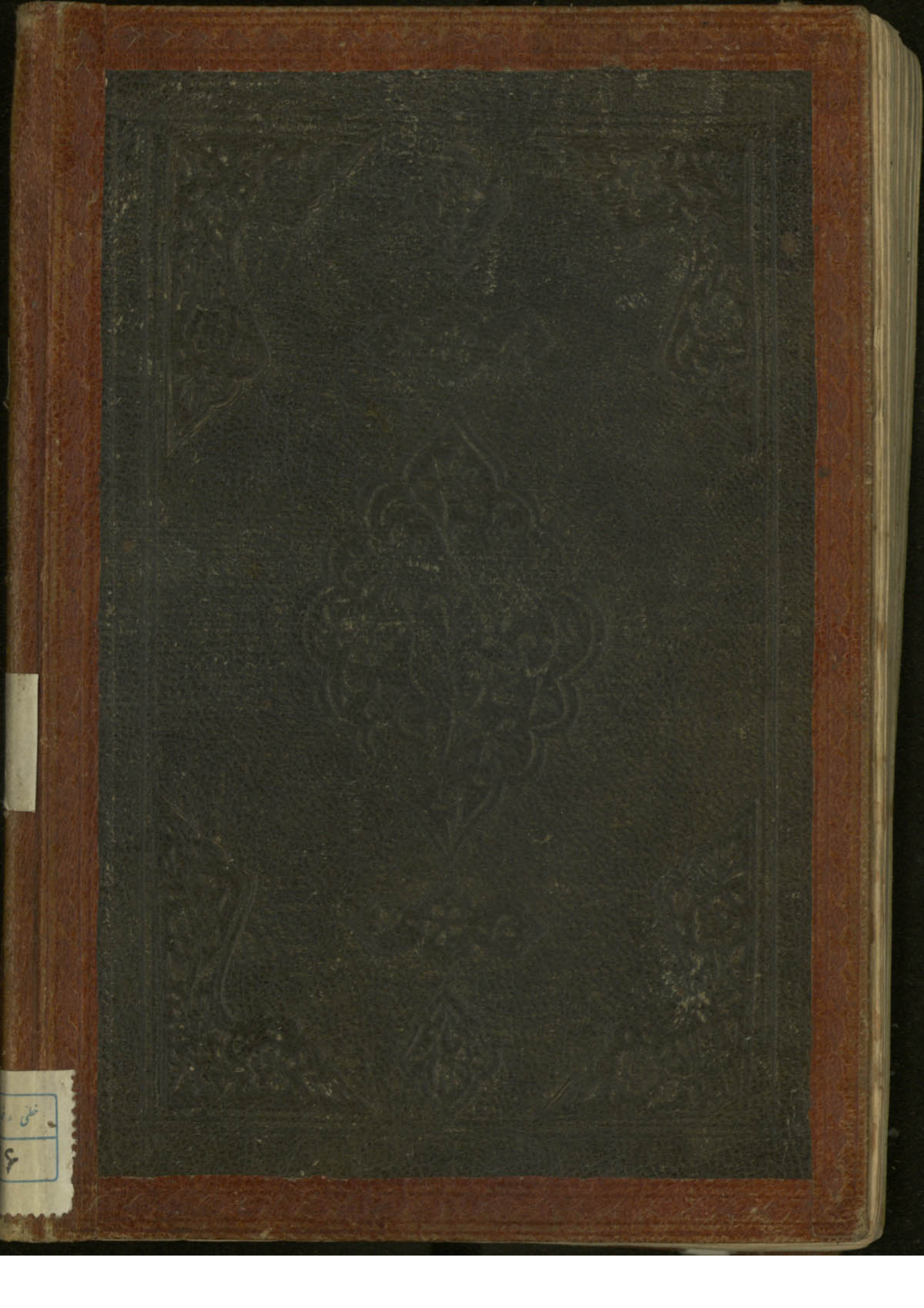
مربعها عن مربع اح بقي مربع ا ق ثم ٦ ٤ وهو عمود ا ق لان مثلث ط ه د مشابه لمثلث ا ح ب لتوازي
ضلعي ط د ط ه ضلعي ا ح ا ب وده قاعدة ح ب فيكون ط د لنسبة ا ب ولتناسب مثلثي ط ء ل ا ح ق
يكون ط ل ايضا ثلث ا ق و ء ل ثلث ح ق فيكون ط ل واحدا وستة اتساع ود ل واحدا
وثلثا فمجموع ح ل ثلثة وثلثان مربعه ثلثة عشر واربعة اتساع ومربع ط ل ثلثة وثلثة عشر جزءا
من احد وثمانين مجموعهما ستة عشر وتسعة واربعون جزءا من احد وثمانين جذره اربعة وجذر
رابع الاعشار وهو خط ط ح وبقي ب ل ستة عشر وثلث مربعه ثلثمائة واربعة اتساع يكون
مربع ط ب ثلثمائة وثلثة وتسعة واربعين جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة
عشر و ٣ ٤ ٢ ٤ رابع الاعشار وهو خط ط ب ثم اخرجنا من نقطة د عمود د م على اح ومن نقطة
ه عمود ه س على ا ب فيكون مثلث د ح م مشابها لمثلث ا ح ق لاتحاد قائمتي وتساوي زاويتي ح فيها وتساوي
زاويتي م ق فيكون نسبة اح الى ح ق كنسبة د ح الى ح م فيكون ح م واحدا وثلثة عشر جزءا من خمسة عشر
وهو مثل ط ع المطلوب وايضا نسبة اح الى ا ق كنسبة د ح الى د م فيكون ح م واحدا وخمسين
و ٤ ٢ م مثل ط ع اثنان وثمان فجذر ٤ ثلثة وثمانية وعشرون جزءا من خمسة واربعين بقي ٤ تنه
وسبعة عشر جزءا من خمسة واربعين فيكون ا ط القوي عليه وعلى عمود ط ع المساوي له م
ستة و ٩ ٣ ٤ ٦ رابع الاعشار وايضا يكون مثلث ب ه س مشابها لمثلث ب ا ق لاتحاد
زاويتي ب وقيام زاويتي س ق فيكون نسبة ا ب الى ا ق كنسبة ب ه وهو اربعة عشر الى ه س
فيكون ه س ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو مثل ط ك والآن عرفنا مقادير الاعمدة الثلثة
والاعشار ثم اعلم نقول وايضا نسبة ا ب الى ب ق كنسبة ب ه وهو خمسة عشر الى

ه س فيكون ب س ستة اثني عشر وستة اجزاء من سبعة عشر وسد مثل ط ه وهو كان ثلثة وسبعة اتساع
فب ك ستة عشر وعشرون جزءا من مائة وثلثة وخمسين فط ب القوي عليه وعلى ط ك يكون سبعة عشر
و ٣ ٤ ٢ ٤ رابع الاعشار بعينه مثل ما مر وذلك المطلوب وهذا اخر ما اوردناه في هذا
الكتاب وقد وقع الفراغ من تسويده
يوم الثلثاء سادس شهر ...
الثاني من سنة ١٢٥٦
جامعه احقر ...








خطی